Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS



Tema:
Præhospital Intensivudstyr Anæstesi

Nr. 5 - September 2026 - 13. årgang



Getinge Aquadis 44

Vaskedekontaminator

Innovation drevet af erfaring

For mere info, scan QR-koden





NYHED

ZOLL Zenix

til præhospitalt og inhospitalt brug

- Én brugeroplevelse uanset hvor du behandler patienten
- Ingen kamp om skærmen – alle får overblik med Viewer tablet
- Nå de vigtigste funktioner med max. tre klik
- Nem opdatering og vedligeholdelse
- Smart konstruktion for minimal nedetid

ZOLL Zenix er en ny monitor/defibrillator, der er yderst brugervenlig. På touchskærmen når du de vigtigste funktioner med mindre end tre tryk. Der er nem adgang til print af EKG og hurtig tilslutning af parametre med plug-and-play z-porte på siden. Plus, en smart, modulær pod-arkitektur letter vedligehold og opgradering af enheden.

Ræk ud til os for at høre mere om, hvordan Zenix kan hjælpe jer både inde på og uden for hospitalet.

Medidyne MAKING A DIFFERENCE

Medidyne A/S | Tel. 35 25 12 48 | www.medidyne.dk

Læs mere om ZOLL Zenix





Fotos: Haslefoto.dk

»Livet er som en æske chokolade ...«

Af Daimi Frederiksen.
Medicoteknisk ingeniør
- Aalborg Universitetshospital
Steffen Pryds.
Medicoteknisk chef
- Region Syddanmark

Citatet fra filmen Forrest Gump er brugt og misbrugt i mange sammenhænge - så hvorfor ikke også her.

Det medikotekniske felt er i den grad en æske indpakkede godter, som man kan åbne og dykke ned i. Her er noget for enhver: dem, der gerne vil forske og udvikle produkter; dem, der vil dykke ned i et felt og sikre, at man har den bedst mulige måling eller behandling med det pågældende udstyr; og dem, som elsker at være den daglige problemknuser, når teknikken i klinikken driller, og man - igen - redder dagen.

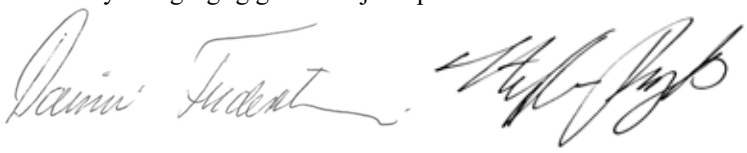
I forhold til teknik kan man forblive på den næsten helt analoge gren eller fordybe sig i dataopsamling, -behandling og -analyse. Eller fokusere på it-sikkerhed, som jo også fylder mere og mere. Man kan også bevæge sig lidt uden for teknikken og fokusere på indkøb. Her er opgaven at sikre sig, at man får det bedste udstyr til den bedste pris - og derudover garantere leveringssikkerhed og bæredygtighed.

Når man som gammel medikorotte har fundet sin »yndlingschokolade«, så er ens nysgerrighed rettet mod et bestemt område. Men de nyuddannede eller bare nye i det medikotekniske miljø møder virkelig et overflødighedshorn af muligheder.

Denne udgave af vores medlemsblad giver et indblik i spændvidden i det medikotekniske område - fra det helt kliniknære med flytning af et sygehus til ankomst til sygehuset via det præhospitale område, udvikling af nye produkter og videre til udfordringer ved anskaffelse af medikoteknisk udstyr.

Intet andet sted er overflødighedshornet dog så tydeligt som på det årlige DMTS-landsmøde - med dets perlerække af leverandører, foredrag og kontaktmuligheder. Når dette blad udkommer, er der kun en uges tid til, at vi atter skal mødes i Vingsted.

God læselyst - og rigtig god fornøjelse på landsmødet.



Medicoteknik

Magasin for Dansk Medicoteknisk Selskab - DMTS

Udgiver:
TechMedia ApS
Gl. Strandvej 20
2990 Nivå
Telefon 43 24 26 28
www.techmedia.dk
kontakt@techmedia.dk

Ledelse:
David Wall

Redaktionel målsætning:
Gennem tekniske artikler og relevante nyheder inden for sundhedsteknologi leverer Medicoteknik vigtig og nyttig viden, der kan styrke faget, både nationalt og internationalt.

Medicoteknik udgives i samarbejde med Dansk Medicoteknisk Selskab og er medlemsblad for foreningens godt 700 medlemmer og andre relevante abonnenter i branchen.

Medicoteknik udkommer 6 gange årligt.

Fagredaktør:
Daimi Frederiksen
Medicoteknisk ingeniør
– Aalborg Universitetshospital
Steffen Pryds
Medicoteknisk chef
– Region Syddanmark

Redaktør:
Journalist Søren Bang Hansen
E-mail: bang@bangmedia.dk. Telefon: 61 65 22 22

Ansvarshavende:
David Wall, adm.dir., TechMedia ApS

Produktion:
TechMedia ApS

Tryk:
PE Offset A/S

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

Antal abonnenter:
3.791 stk.

Bladsekretær:
Pia Nielsen
E-mail: pn@techmedia.dk
Telefon: 43 24 26 28

Layout:
Helle Hansen
E-mail: hh@techmedia.dk

Annoncer:
Tanja Wulff Dühring
E-mail: twd@techmedia.dk
Telefon: 51 34 83 66

Annoncekoordinering:
Maria Frausing
E-mail: maria@techmedia.dk
Telefon: 26 77 90 54

Kontakt DMTS:
Sekretær: Steffen Pryds
Medicoteknisk chef - Region Syddanmark
Telefon 30 53 72 05 (steffen-pryds@dmts.dk)

Formand: Peter Sommer
Medicoteknisk leder - Region Sjælland

Næstformand: Signe Gram Sand
Research Assistant - Aarhus Universitet

Kasserer: Per Overgaard Rasmussen

Tilmelding til DMTS:
www.dmts.dk/om-dmts/bliv-medlem-af-dmts/

Citater fra artikler i Medicoteknik 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 2246-2848 (tryk) - ISSN 2246-2856 (online)

Forsidefoto: Niels Aage Skovbo, Region Nordjylland

Miljømærket tryksag 5041 0826

Scan og læs - og del - seneste udgave her.

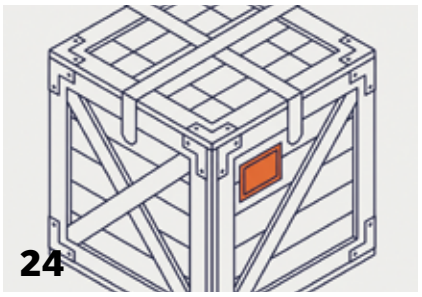
Scan og hent Medicotekniks medieinformation 2026 hér!

Scan med kameraet på din smartphone.









3 Leder

TEMA: Præhospital, intensivudstyr og anæstesi

6 Studerende udvikler smart bæresele til svære patienttransporter

9 Video ændrer 112-opkaldet: Skarpere vurderinger og færre konflikter

12 Data fra ambulancer skal forhindre unødige indlæggelser

13 Fra apparat til platform: Hvordan ser fremtidens defibrillator ud?

17 Ny AI-algoritme skal skærpe anæstesimonitorering

18 Flytningen af intensiv: Et puslespil med tusind brikker

22 Hjernescanning kan afsløre risikoen for psykiatrisk indlæggelse

24 Er produktet lovligt – og dokumenteret til det, I skal bruge det til? (del 1 af 2)

DMTS

30 Landsmøde 2026 - Program

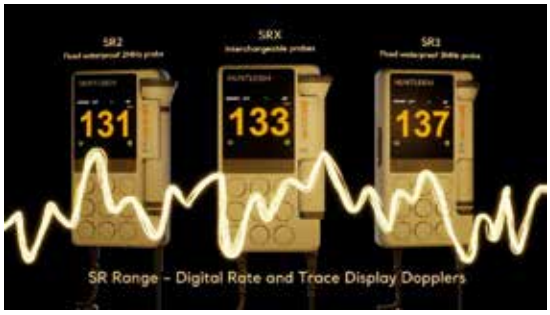
31 Landsmøde 2026 - Haloversigt og udstillere

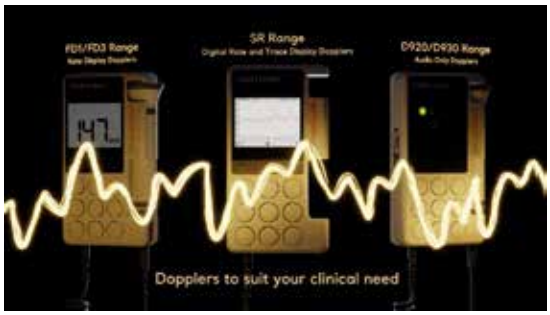
HUNTLEIGH

A MEMBER OF THE ARJO FAMILY

MoMEDICO

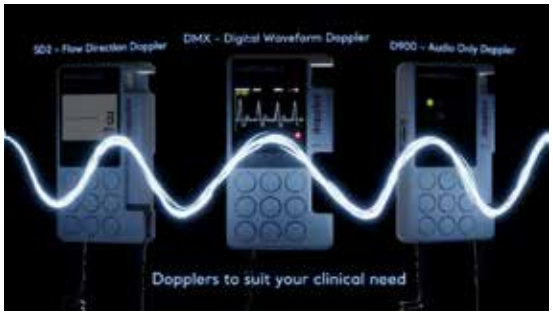
Visuelt bevis på hvad du lytter til





The power of a waveform in the palm of your hand.







Info@momedico.dk www.momedico.dk Tlf. 26119861

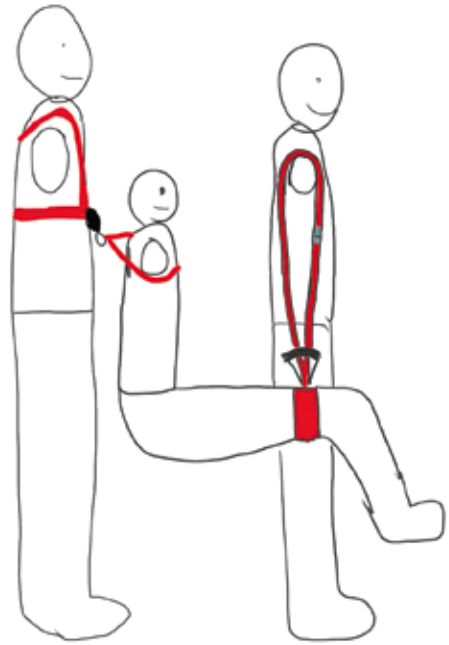
Studerende udvikler smart bæresele til svære patienttransporter

Hvem passer på ambulanceredderne, når omgivelserne bliver ufremkommelige, og båren må opgives? Et nyt bachelorprojekt præsenterer et visionært løsningsforslag: en bæresele med indbygget elektronisk sikkerhedsmekanisme.




Af Eva Lóa Jónsdóttir.
Sundheds- og velfærdsteknologistuderende
Súsanna Hilmarsdóttir.
Sundheds- og velfærdsteknologistuderende

Når alarmen går, rykker ambulanceredderne ud for at redde liv. Men forestil dig, at du bor på fjerde sal i et ældre lejlighedskompleks med en smal, snoet vindeltrappe. Ambulancen er hurtigt på stedet, men redderne må konstatere, at den traditionelle båre er umulig at få med op.
Hvad gør man så i dag?



Tegningen illustrerer, hvordan selerne kan aflaste redderne.



Projektet startede med en enkel mission: Der må findes en bedre metode til at transportere patienter, når båren må opgives.

Svaret er desværre ofte rå, manuel kraft. Redderne er tvunget til at løfte, bære og manøvrere patienten ved hjælp af tæpper og egen muskelkraft. Det er en arbejdssituation, der slider ekstremt hårdt på kroppen. Det foregår ofte uden ordentlig ergonomisk støtte under selve løftet, hvilket i værste fald kan føre til alvorlige og invaliderende løfteskader hos sundhedspersonalet.

En læge ser problemet

Dette problem er velkendt i ambulancetjenesten, men det er ikke noget, der er fundet en konkret løsning på.

Det har overlæge Søren Mikkelsen dog et stort ønske om, at der laves om på. Med sine mange års erfaring fra hverdagen i Præhospital Syd har han set, hvordan manglen på ordentlige hjælpemidler under svære transporter skaber farlige og uholdbare situationer. Han er især bekymret for reddernes risiko for at få arbejdsskader.
Med Søren Mikkelsens problemstilling som kompas kastede et hold studerende sig over opgaven i deres bachelorprojekt. Målet var at designe et koncept, der kan løse denne konkrete udfordring. Resultatet af projektet er blevet til et gen- ▶

Mød os på
stand 43-44





MEDICAL
SCANDINAVIA

OPT®
SurgiSystems

Medical Scandinavia er glade for at kunne oplyse, at vi har fået eneforhandlingen af OPT OP-lejer i Danmark..

OPT er en italiensk virksomhed fra 1919 og har siden 1930 produceret OP-lejer, som i dag sælges i hele verden.

Sortimentet spænder fra det prisbillige standard OP-leje til det avancerede OP-leje.

OP-lejerne ASSO og Vanto II har en kort torso-del og kan opbygges ift. operationstype og krav til gennemlysning.

OP-lejet Vanto II fås som mobil version og som fast-sokkel version, hvor der anvendes transportør, som kan være enten hoved-ben version eller sideværts version.

OPT er i dag en del af japanske TKB Corporation, som er en global leverandør af medicinsk udstyr.

Kontakt:

- Jens Friis Lind
  jfl@mscan.dk
  +45 44 12 67 68
- Ole Vilslev
  ovi@mscan.dk
  +45 31 51 99 90

www.mscan.dk



Når ambulancefolk står i en højspændt situation, er der ikke tid til at rode med indviklede hjælpemidler (ansigter sløret efter aftale med de medvirkende).

nemtænkt løsningsforslag og en tidlig prototype af en bæresele.

Aflaster redderne

Tanken bag den nyudviklede bæresele er i teorien simpel, men i praksis revolutionerende for reddernes arbejdsdag. I stedet for at redderne skal bære patientens fulde vægt med armene i dårlige stillinger, skal bæreselen dele belastningen og gøre det muligt at have en god holdning under løftet. Selen spændes på redderens krop og fordeler vægten optimalt med brede og solide stropper, så redderne kan bruge kroppens største og stærkeste muskelgrupper i ben og ryg. Ved at flytte vægten over på kropsstammen opnår redderne en markant bedre ergonomisk støtte under transporten. Konceptet giver desuden redderne en langt større bevægelsesfrihed med »hænderne fri« på en helt ny måde, hvilket er afgørende for balancen, når man navigerer på glatte trappetrin eller ujævnt terræn.

Fastbundet

Men Søren Mikkelsen nævner en stor sikkerhedsmæssig udfordring, som hidtil har afholdt folk fra at bruge lignende seler i praksis. Det helt store dilemma opstår, hvis redderen skulle være så uheldig at snuble eller falde under transporten.
Hvis en redder er spændt fast til en patient, vil et fald betyde, at redderen og patienten sammen trækkes med i faldet. Det kan resultere i katastrofale ulykker for begge parter.
Denne usikkerhed ved at være fysisk fastbundet betød, at bæreselen i sin rene, mekaniske form reelt ville være for farlig at introducere i virkelighedens ambulancearbejde.
Her var brug for at tænke nyt og tilføje en sikkerhedsmekanisme.

Sensorer som redning

For at løse sikkerhedsproblemet har de studerende i deres projekt udviklet og integreret en smart, elektronisk sikkerhedsmekanisme i prototypen. Idéen er, at bæreselen skal kunne tænke selv og reagere hurtigere, end et menneske overhovedet kan nå at opfatte.
Hjertet i denne mekanisme er et såkaldt accelerometer. Det er en lille, avanceret sensor, som måler acceleration, rystelser og pludselige retningsskift i rummet. Det er præcis samme type teknologi, som sørger for at udløse airbags i en bil i det splitsekund, et sammenstød finder sted.
I bæreselens koncept registrerer sensorer hele tiden redderens bevægelser. Så længe redderen går på trapper eller i terræn i et normalt, kontrolleret tempo, forholder systemet sig helt passivt. Men hvis sensoren registrerer et pludseligt, voldsomt ryk eller tab af højde, ses det som tegn på fald - og sikkerhedsmekanismen reagerer øjeblikkeligt.
På et splitsekund sender sensoren et signal til låsemekanismen, som automatisk frigøres. Det betyder, at redderen frigøres fuldstændig fra bæreselen og patienten, inden kroppen rammer jorden. Derved kan redderen minimere konsekvenserne af sit eget fald, hvilket forhindrer en eskalering af ulykken, hvor både redder og patient risikerer at styrte ned ad trappen sammen.

Redderen i fokus

Selv om teknologien bag sikkerhedsmekanismen er avanceret, har de studerendes fokus gennem hele bachelorprojektet været, at bæreselen skal være brugervenlig. Når ambulancefolk står i en højspændt situation med blå blink, tidsnød og en kritisk syg patient, er der absolut ikke tid til at trykke på forkerte knapper eller rode med indviklede hjælpemidler. Konceptet er derfor designet således, at selen er hurtig at tage på, nem at spænde og intuitiv i brug. Det primære formål er at passe på redderne. For inden for redningsarbejde er det en grundregel, at man ikke kan hjælpe andre, hvis man ikke passer på sig selv først.

Et vigtigt skridt

Selv om bæreselen stadig er på prototype- og konceptstadiet, har bachelorprojektet vist, at det er muligt at løse en af beredskabets hverdagsudfordringer. Ved at kombinere gennemtænkt ergonomi med moderne sensorteknologi har de studerende skabt fundamentet for et hjælpemiddel, der i fremtiden kan forhindre ryg- og løfteskader i sundhedsvæsenet.
Takket være det tætte samarbejde mellem praksis og teori, startet af overlæge Søren Mikkelsens opråb fra virkeligheden, er der nu lagt en solid og spændende grobund for fremtidens ambulanceudstyr.



De studerende håber at have lagt grunden til en vigtig udvidelse af fremtidens ambulanceudstyr.

Video ændrer 112-opkaldet: Skarpere vurderinger og færre konflikter

To nye undersøgelser fra Præhospitalet i Region Midtjylland viser, hvad video gør ved opkaldet til 112: Vurderingen af syge børn bliver mere præcis, der sendes færre lægebiler ud, og de hårdeste konflikter i samtalen falder markant.

Tekst: Redaktionen

Når en borger ringer 112 på grund af sygdom eller skade, er det en sundhedsfaglig visitator i AMK-vagtcentralen, der besvarer opkaldet og afgør, hvilken hjælp der skal sendes af sted. Har visitatoren mulighed for at bruge video under opkaldet, bliver vurderingen mere træfsikker og samtalen mindre konfliktfyldt. Det viser to nye undersøgelser fra Præhospitalet i Region Midtjylland.
Et tidligere studie har slået fast, at video gavner de fleste grupper af borgere. Den ene af de nye undersøgelser viser, at effekten er endnu større, når det gælder børn.

Svære at vurdere

Børn kan se ud til at have voldsomme smerter - og alligevel have svært ved at sætte ord på symptomerne. Samtidig kan den, der ringer, selv være følelsesmæssigt påvirket og naturligt nok frygte det værste. Derfor er opkald om børn ofte svære at vurdere over telefonen.
Undersøgelsen sammenlignede to grupper af sundhedsfaglige visitatorer over fire måneder, hvor den ene gruppe havde mulighed for at bruge video. I perioden var der 1303 opkald om børn. 586 blev vurderet via video, mens 717 blev håndteret over telefonen.
- Når der bliver ringet ind om børn, er det ofte i højspændte situationer, hvor det er svært at få klare informationer. Her gør video det nemmere at vurdere for eksempel vejrtrækning, farve og bevidsthedsniveau. Det er vigtige indikatorer, som siger meget om barnets tilstand. Dermed kan de sundhedsfaglige visitatorer også bedre vurdere den rigtige hjælp, siger Martin Faurholdt Gude, klinisk lektor og forskningsoverlæge i Præhospitalet og ansvarlig for undersøgelsen.

Fotos: Præhospitalet, Region Midtjylland.



Med videokald kan AMK-vagtcentralen nemmere opdage, når et barns tilstand er mindre alvorlig end først antaget.

Undersøgelsen af opkald om børn

- Design: To grupper af sundhedsfaglige visitatorer, hvoraf den ene havde mulighed for at bruge video.
- Periode: Fire måneder.
- Materiale: 1303 opkald om børn - 586 vurderet via video, 717 via telefon.
- Hovedresultater: Hjælp med højeste hastegrad blev sendt i 37,8 procent af videovurderingerne mod 45 procent af telefonvurderingerne. Lægebiler blev sendt i 35,3 procent af videovurderingerne mod 44,2 procent af telefonvurderingerne. Ingen børn afsluttet med sundhedsfaglig rådgivning blev indlagt inden for det følgende døgn - hverken i video- eller telefongruppen.

Kilde: Præhospitalet i Region Midtjylland

Færre udrykninger

Forskellen viste sig især i de tilfælde, hvor barnet ikke var så sygt eller kommet så meget til skade som først antaget. Det blev lettere at opdage med video. Ved videovurderingerne blev der sendt hjælp med højeste hastegrad i 37,8 procent af tilfældene mod 45 procent ved telefonvurderingerne. Andelen af udsendte lægebiler faldt fra 44,2 til 35,3 procent. Til gengæld kunne langt flere videovurderinger afsluttes alene med sundhedsfaglig rådgivning.
Ingen af de børn, der blev afsluttet med rådgivning, blev indlagt inden for det følgende døgn. Det gælder både dem,



Et lavere konfliktniveau gør det lettere at indhente de rigtige oplysninger under opkaldet.

der blev vurderet med video, og dem, der blev vurderet uden. Indlæggelse kort efter et afsluttet opkald bruges i forskningen som indikator for, om der er truffet den rigtige sundhedsfaglige beslutning.
- Patientsikkerheden er altafgørende, så derfor er det vigtigt, at undersøgelsen viser, at video faktisk gør en forskel og ikke giver en falsk tryghed. Samtidig opfordrer vi dog også altid borgerne til at ringe igen, hvis der sker ændringer, eller tilstanden ikke bliver bedre, siger Martin Faurholdt Gude, der selv er læge i AMK-vagtcentralen.

Færre konflikter

Den anden undersøgelse måler noget, der fylder i hverdagen på en vagtcentral: uenighed mellem borgeren og vagtcentralen om, hvad der lige nu skal ske.



Videosamtaler gav færre haste-udrykninger - uden flere efterfølgende indlæggelser.

- I AMK-vagtcentralen kan der desværre opstå konflikter, hvis borgeren og medarbejderne ikke er enige om den sundhedsfaglige vurdering. Her viser vores undersøgelse, at brugen af video sænker konfliktniveauet betydeligt, siger Martin Faurholdt Gude.
Studiet fulgte igen to grupper af sundhedsfaglige visitatorer, denne gang over to uger. Efter hvert opkald fik både medarbejderen og den borger, der havde ringet, et spørgeskema, hvor de blandt andet vurderede konfliktniveauet i samtalen.
Medarbejderne med adgang til video oplevede et lavere gennemsnitligt konfliktniveau. Og de mest konfliktfyldte samtaler blev sjældnere: Risikoen faldt fra 1,4 til 0,3 procent, svarende til et relativt fald på 79 procent. Med mange opkald hver dag har den forskel stor betydning.
Ifølge Præhospitalet er den reelle effekt formentlig endnu større, fordi alle opkald til videogruppen indgik i analysen - også dem, der endte med at blive klaret over telefonen alene.

Bedre samarbejde

Britta Ammitzbøll er sundhedsfaglig visitator i AMK-vagtcentralen, hvor hun besvarer 112-opkald om sygdom og skade. Hun genkender resultatet fra sin egen hverdag.
- Når jeg får mulighed for at se patienten via videolink, oplever jeg, at de bliver mere trygge ved, at de får den rigtige hjælp. De bliver mindre i tvivl om, hvorvidt jeg har forstået situationen, og om de nu har fået alle detaljerne med. Samtidig kan jeg også nemmere forklare dem, hvad jeg ser og lægger vægt på i min sundhedsfaglige vurdering, siger hun.
Og det får betydning langt ud over den enkelte samtale, fortæller Martin Faurholdt Gude.
- Det har en positiv, afsmittende effekt på hele forløbet. Blandt andet fordi det bliver nemmere at indhente de rigtige oplysninger og at samarbejde. For eksempel hvis der skal laves hjerte-lunge-redning, indtil vores medarbejdere i ambulancer eller andre køretøjer når frem, siger han.
Tilsammen peger undersøgelserne på en teknologi, hvis virkning ikke ligger ét sted. Video løfter visitationens træfsikkerhed, sænker forbruget af udrykningsressourcer og forbedrer den samtale, der går forud. Og for dem, der besvarer opkaldene, er regnestykket enkelt.
- Når jeg har færre af de trælse opkald, har jeg det også bedre og bliver gladere for at gå på arbejde. Derfor bruger jeg også altid video, hvis det giver mening, kan lade sig gøre, og borgeren også er indstillet på det, siger Britta Ammitzbøll.

Undersøgelsen af konfliktniveau

- Design: To grupper af sundhedsfaglige visitatorer, hvoraf den ene havde mulighed for at bruge video. Spørgeskema til både medarbejder og indringer efter hvert opkald.
- Periode: To uger.
- Materiale: Besvarelser fra medarbejdere og borgere - væsentligt færre fra borgerne.
- Hovedresultater: Lavere gennemsnitligt konfliktniveau blandt medarbejdere med adgang til video. Risikoen for de mest konfliktfyldte samtaler faldt fra 1,4 til 0,3 procent, et relativt fald på 79 procent. Borgernes svar pegede samme vej, dog uden statistisk signifikans.

Kilde: Præhospitalet i Region Midtjylland



navify®

Din nemme indgang til innovation og driftsmæssig værdi med robust datafortrolighed og -sikkerhed

navify® digitale løsninger fra Roche Diagnostics forbinder sundhedssektoren og giver hurtigere adgang til innovation og indsigt.

Ved at analysere forbundne data leverer **navify®** indsigt, der skaber medicinsk, driftsmæssig og økonomisk værdi på tværs af sundhedsområderne for at understøtte rettidige og velbegrundede beslutninger.

Vil du høre om hvordan kan vi hjælpe dig med at forbedre din arbejdsgange?
Besøg os og få mere at vide på DMTS 2026 | Stand #12.

Roche Diagnostics AS, Flaskehalsen 17, 4. sal, 1799 København V
MC-DK-02913

Data fra ambulancer **skal forhindre unødige indlæggelser**

Ambulancepersonalet skal have bedre redskaber til at vurdere, hvilke patienter der er kritisk syge, og hvilke der ikke har behov for indlæggelse.

Tekst: Redaktionen

I samarbejde med Region Nordjylland og virksomheden Treat Systems ApS har forskere fra Aalborg Universitet udviklet en prototype på et AI-baseret system, der løbende vurderer patientens tilstand allerede i ambulancen. Systemet skal hjælpe ambulancepersonalet med hurtigere at identificere patienter med behov for akut hospitalsbehandling.
- I dag vurderes patienten af personalet på en skala, der beregnes ud fra blandt andet puls, blodtryk og andre vitale værdier. Men den nuværende skala er ikke særlig præcis til at forudsige, hvem der risikerer at få det værre. Derfor bliver en del patienter kørt til hospitalet, selv om en hurtig vurdering hos egen læge ville være nok. Her ser vores system ud til næsten at kunne halvere antallet af patienter, der fejlagtigt vurderes som alvorligt syge, siger Morten Breinholt Søvsø, projektleder og klinisk lektor ved Center for Præhospital- og Akutforskning på Aalborg Universitet.

Øjebliksbilleder

Vurderingen skal i dag startes manuelt af personalet, og den bliver ofte kun lavet en eller to gange - som et øjebliksbillede af patientens tilstand. Det øger risikoen for, at en eventuel forværring ikke opdages i tide.
- Den centrale forskel er, at det nye system vurderer tilstanden automatisk og kontinuerligt, hver gang der kommer nye målinger ind, siger Morten Breinholt Søvsø.
Han tilføjer, at forskerne har haft fokus på, at personalet skal kunne se, hvad der ligger til grund for en konkret vurdering:
- Hvis en patients respirationsfrekvens eksempelvis er høj, kan systemet vise, at netop det trækker vurderingen i retning af en højere risiko.

Bedre patientsikkerhed

Der er foreløbig tale om en prototype, trænet på ambulancedata fra Nordjylland. Næste skridt bliver at arbejde mod CE-mærkning og teste systemet i ambulancer - muligvis gennem et randomiseret klinisk forsøg. Ifølge forskerne er perspektivet stort, da akutbehandling uden for hospitalerne er et af de områder, hvor der allerede er fælles systemer og indsamles store datamængder på tværs af landet. Det gør løsningen lettere at skalere, hvis den viser sig at fungere.
- Tiden er afgørende i vores arbejde, så hvis kunstig intelligens kan hjælpe vores medarbejdere med at kvalificere deres vurderinger af patienterne, vil det i sidste ende understøtte patientsikkerheden og samtidig hjælpe os med at sikre, at patienterne får den rette behandling på det rette sted, siger Martin Rostgaard-Knudsen, der er lægefaglig direktør i Den Præhospitale Virksomhed, der blandt andet omfatter ambulancetjenesten i Nordjylland.



Foto: Lene Pedersen.

Målet er at give ambulancepersonalet et bedre beslutningsgrundlag, så unødige indlæggelser undgås.



Fotos: Medidyne/Zoll Medical.

Alle i teamet får adgang til de data og den live-feedback, de har brug for under behandlingen.

Fra apparat til platform: **Hvordan ser fremtidens defibrillator ud?**

Akutudstyr skal ikke kun løse opgaven i dag - det skal også følge med morgendagens behov. Med udgangspunkt i en ny generation af monitorer/defibrillatorer undersøger vi de teknologiske tendenser, der former fremtidens håndtering af den akutte patient på og uden for sygehuset.



Af Michael Kammer Jensen. Commercial lead & sales manager, Acute Care - Medidyne A/S

Tid, støj, plads og beslutningspres spiller en stor rolle, når en patient bliver akut og kritisk dårlig - på operationsgangen, i opvågningen eller et andet sted på hospitalet. Her er monitor/defibrillatoren ikke længere blot »den, man støder med«, men et centralt knudepunkt for monitorering, behandling, dokumentation og efterfølgende læring. Og udstyret skal fungere på tværs af teams, specialer, lokationer og arbejdsgange.

Engang var defibrillatoren et selvstændigt apparat, bygget med ét formål: genoplivning. Men den tilgang er dyr. Den er også uholdbar, da retningslinjer og teknologi ændres med årene for at forbedre behandlingen.
Derfor må en moderne monitor/defibrillator tænkes som en del af hospitalets samlede akutplatform - ikke som et enkeltstående apparat, men som en del af infrastrukturen. Den kan ikke vurderes ud fra anskaffelsesprisen alene, men ud fra den samlede livscyklusværdi - en værdi, der rækker ud over den kliniske funktion og også vedrører drift, data, service og fremtidssikring.

Hos Medidyne er vi nordisk distributør af produkter fra Zoll Medical, en globalt førende producent af udstyr til akutbehandling. Zoll har for nylig lanceret en ny monitor/defibrillator, Zenix, som vi her vil bruge som eksempel. Zenix er interessant, fordi den illustrerer flere af de tendenser, der præger udviklingen inden for akutmonitorering: touchbaserede brugerflader, færre beslutningslag, modulær hardware, integration med softwareplatforme og øget fokus på den videre brug af data fra hjertestopforløb.
Så hvad skal en monitor/defibrillator kunne i dag for at fremtidssikre sygehusets akutberedskab? ▶

Brugerfladen som sikkerhedsfaktor

For medikoteknikeren kan brugerfladen umiddelbart virke som et klinisk eller ergonomisk anliggende. Men i akutte situationer er brugerfladen også et spørgsmål om standardisering, fejlreduktion og uddannelsesbyrde. Hvis det kræver mange klik at navigere sig frem til »skjulte« funktioner, eller der er forskellige arbejdsgange afhængigt af afdelingen, øges risikoen for forsinkelser og usikkerhed.

Det gælder måske især, når udstyret anvendes af forskellige faggrupper. En monitor/defibrillator kan håndteres af anæstesilæger, intensivlæger, sygeplejersker, portører, hjertestophold, akutteams og medikoteknisk personale. Derfor bliver spørgsmålet ikke kun, om apparatet kan defibrillere og monitorere, men også, om det kan betjenes ensartet af de mennesker, der faktisk står omkring patienten.

Zoll Zenix er bygget på idéen om hurtig adgang til handling. Næsten alle funktioner er tilgængelige med tre skærmtryk eller færre, og monitoreringsparametre kan tilgås fra begge sider af enheden. Menuerne er farvekodede, og den 8,4 tommer store touchskærm kan låses. Enheden kan betjenes både via skærmen og et drejehjul.

Disse designvalg gør det let at handle hurtigt i en akut situation. Hvis defibrillering, pacing, alarmer, monitorering og relevante visninger kan nås med få trin, bliver brugerfladen en del af apparatets sikkerhedsarkitektur. Det er selvfølgelig ikke en garanti mod fejl, men designet er en bevægelse i retning af lavere kompleksitet.

Det usynlige beredskab

For klinikerne er en monitor/defibrillator klar, når den står på sin plads og kan tændes. For medikoteknikeren er »klar« et langt større begreb. Det handler om forebyggende vedligehold, softwarestatus, batterier, elektroder, tilbehør, fejlmeldinger, låneudstyr, servicevinduer, dokumentation, reservedelslogistik og overblik over apparatflåden på tværs af afdelinger og matrikler.

Den del af akutberedskabet er sjældent synlig, når alt fungerer. Men hvis en defibrillator ikke består selvtesten, har et svagt batteri, mangler elektroder eller ikke er opdateret, kan det få direkte konsekvenser for beredskabet. Derfor er flådestyring et centralt medikoteknisk tema.

Til Zenix og andre enheder har Zoll udviklet RescueNet DeviceDashboard. Det er software, der illustrerer en bevægelse mod mere datadrevet udstyrsdrift. DeviceDashboard giver overblik over »state-of-readiness« for hele flåden af defibrillatorer, også på tværs af flere lokationer, og kan vise daglige rapporter, batteristatus, historik og andre nøgletal. For medikoteknikeren betyder det, at tilsyn i højere grad kan flyttes fra manuelt tjek til risikobaseret opfølgning. I stedet for at lede efter de apparater, der kræver opmærksomhed, kan teknikeren gå direkte til dem, hvor data viser et behov. Det fjerner ikke behovet for fysisk service, men det kan ændre prioriteringen af den og effektivisere processen.



Artiklens forfatter med Zenix og den tilhørende Viewer-tablet, som gør det muligt at følge behandlingen og patientdata live, selv om man ikke kan se selve monitoren/defibrillatoren.

Modulær konstruktion

En af de teknisk mest interessante tendenser er modularitet: enheder bygget af moduler, der kan repareres, udskiftes og opgraderes separat. En modulær konstruktion har flere fordele.

For det første kan den reducere nedetid. Hvis en funktion eller parameter kræver service, kan en moduludskiftning være hurtigere end en fuld apparatreparation.

For det andet kan den understøtte en længere teknisk levetid, fordi apparatet i højere grad kan tilpasses nye behov, uden at hele enheden udskiftes.

For det tredje påvirker modulariteten reservedelsstrategien: Hvilke moduler skal ligge på lager? Hvem må udskifte dem? Hvordan dokumenteres udskiftningen? Og hvordan sikres sporbarhed i forhold til softwareversion, serienummer og validering?

Her bliver det vigtigt ikke at forveksle modularitet med automatisk fremtidssikring. Et modulært design er kun værdifuldt, hvis leverandørens teknologi, serviceorganisation, reservedelstilgængelighed og dokumentation følger med. Fremtidssikring er derfor ikke kun et spørgsmål om hardwarearkitektur, ▶



En intuitiv brugerflade letter betjeningen og mindsker kompleksiteten, når hvert sekund tæller.

KEBOMED

VERSIUS®

Unik, lille og fleksibel.

KEBOMED er eksklusive leverandør af CMR´s unikke og visionære robot-system VERSIUS i Danmark, Norge og Finland.
CMR har skabt en kirurgisk robot, der er mere tilgængelig gennem sit unikke design.

Hospitaler kan maksimere deres robotassisterede operationer ved brug af Versius, da det lille og modulære system nemt kan flyttes mellem stort set alle operationsstuer.
VERSIUS konsollen forbedrer de ergonomiske forhold for kirurgen, da den kan indstilles, så der kan opnås korrekt arbejdsstilling.



KEBOMED
Formervangen 5, DK-2600 Glostrup
36398080, info@kebomed.dk
www.kebomed.dk

CMR SURGICAL



Hjertestopbehandlingen flytter med patienten, og udstyret betjenes af forskelligt personale.

men også om serviceaftale, cybersikkerhed, opdateringspolitik og integration til hospitalets øvrige systemlandskab.
Zenix har en modulær konstruktion med »pods« i hver side af enheden. Her sidder parameterhardwaren. De to pods kan udskiftes eller opgraderes på stedet af servicepersonale, så apparatet ikke nødvendigvis skal sendes til et centralt servicedepot. I hver pod sidder desuden såkaldte Z-Link-porte, der er plug-and-play, så yderligere parametre kan tilkobles efter behov.

Fra hændelse til læring

Moderne akutudstyr skal ikke kun fungere under hændelsen. Det skal også efterfølgende bidrage til at forstå, hvad der skete. I hjertestopforløb er data fra monitor/defibrillatoren vigtige for debriefing, kvalitetssikring og forbedring af teamets praksis.
Zenix sender data til Zolls RescueNet CaseReview-software. Her kan data samles med journaldata og anvendes til analyse af det kliniske og operationelle forløb. Det er især relevant, fordi genoplivning ikke kun handler om enkeltstående interventioner, men om kvaliteten af hele forløbet: Hvor hurtigt blev rytmen vurderet? Hvor lange var pauserne i kompressionerne? Hvornår blev der stødt? Hvordan var kvaliteten af kompressioner og ventilation?
Zenix anvender Zoll-teknologierne Real CPR Help og Real BVM Help. Real CPR Help giver feedback i realtid på kompressionshastighed og -dybde. Real BVM Help samler data fra maskeventilationen og viser undervejs blandt andet ventilationsvolumen og -frekvens.
For medikoteknikeren rejser denne type funktioner nye spørgsmål. Hvordan valideres sensorer og tilbehør? Hvordan kontrolleres kalibrering og softwarestatus? Hvor lagres data? Hvem har adgang? Hvordan håndteres databeskyttelse? Og hvordan sikres, at teknologien ikke kun genererer data, men data, der faktisk kan bruges klinisk og organisatorisk?



Elektroderne giver live-feedback på kvaliteten af kompressionerne under HLR (hjerte-lunge-redning).

Fremtidssikring i praksis

Fremtidssikring kan betyde mange ting. Fra et medikoteknisk perspektiv kan den moderne monitor/defibrillator vurderes på syv parametre:

1. *Modularitet:* Kan nye parametre eller funktioner tilføjes uden at udskifte hele apparatet?
2. *Software:* Hvordan håndteres opdateringer, validering, rollback, dokumentation og cybersikkerhed?



Med tilkobling af BVM (maskeballon) kan monitoren/defibrillatoren give live-feedback på kvaliteten af ventilationen.

3. *Data:* Kan apparatet integreres i arbejdsgange for hjertestopregistrering, kvalitetssikring og flådestyring?
4. *Standardisering:* Kan samme brugeroplevelse anvendes på tværs af afdelinger?
5. *Serviceøkonomi:* Hvad betyder apparatets konstruktion for nedetid, reservedelslager, låneudstyr og serviceaftaler?
6. *Uddannelse:* Hvor meget træning kræver apparatet, og kan en ensartet brugerflade reducere behovet for afdelingsspecifik oplæring?
7. *Skalerbarhed:* Kan apparatflåden udvides og tilpasses nye behandlingskrav, nye matrikler eller ændrede akutfunktioner?

Den større sammenhæng

Zenix er et eksempel på en større udvikling: Monitor/defibrillatoren er en akutplatform, hvor klinisk funktion, brugerflade, service, data og levetid hænger sammen. Det betyder også, at indkøb ikke bør reduceres til anskaffelsespris og basale tekniske specifikationer.
For medikoteknikeren er de centrale spørgsmål snarere: Hvor hurtigt kan apparatet betjenes under pres? Hvor ensartet er brugeroplevelsen på tværs af afdelinger? Hvor let kan apparatet serviceres? Hvor hurtigt kan en fejl identificeres? Hvor godt understøttes dokumentation og læring efter hjertestop? Hvor sikkert kan softwaren opdateres? Og hvor længe kan platformen følge med hospitalets behov?
Fremtidens monitor/defibrillator skal ikke kun være klar til næste hjertestop. Den skal være klar til næste softwareopdatering, næste ændring i klinisk praksis, næste servicevindue, næste audit og næste generation af brugere. Det er her, den reelle værdi opstår: ikke i apparatet alene, men i samspillet mellem teknologi, drift og mennesker.

Ny AI-algoritme skal skærpe anæstesi-monitorering

Masimo har fået CE-mærket smartSedLine, en hjernefunktionsmonitor med en ny algoritme. Den skal give et hurtigere og mere stabilt mål for sedationsdybden - især hos ældre og kritisk syge patienter, hvor EEG-signalet er svagt.

Tekst: Redaktionen

Masimo har fået CE-mærkning til smartSedLine, en ny generation af selskabets hjernefunktionsmonitor til brug under anæstesi. Monitoren kan dermed markedsføres i EU, mens den i USA fortsat afventer den nødvendige godkendelse.
Apparatet registrerer og viser løbende fire EEG-kurver, målt frontalt på begge hjernehalvdele, og udleder heraf en række parametre, der skal hjælpe anæstesipersonalet med at vurdere patientens tilstand under bedøvelse. Det centrale tal er Patient State Index (PSi), et indeks fra 0 til 100, der udtrykker sedationsdybden.
Forbedringen ligger i den algoritme, der beregner PSi-tallet. Masimo oplyser, at den er udviklet med AI-teknikker, men uddyber ikke, hvilke metoder der ligger bag.



Foto: Masimo.

Fire elektroder på panden opsamler EEG fra begge hjernehalvdele. Det er dette signal, den nye algoritme fortolker og oversætter til ét tal.

To ændringer

Selskabet fremhæver to områder, hvor den nye algoritme adskiller sig fra den hidtidige SedLine-algoritme:

- Den reagerer hurtigere under anæstesiindledningen, hvor patientens tilstand ændrer sig fra minut til minut.
- Den holder sig mere stabil, når EEG-signalet er svagt.

Netop svagt signal - det, Masimo betegner som lav EEG-effekt - optræder ifølge selskabet oftere hos geriatriske og kritisk syge patienter, og det er derfor særligt i denne patientgruppe, gevinsten skal vise sig.

Individualiseret anæstesi

Selskabets lægefaglige direktør, Basil Matta, der samtidig er overlæge i intensiv medicin og adjungeret professor ved University of Cambridge, begrunder den nye algoritme sådan:
- Hjernen kan ændre sig hurtigt under anæstesi, og klinikerne har brug for information, der reagerer på ændringerne, men samtidig forbliver pålidelig under vanskelige forhold. Med smartSedLine anvender vi avancerede AI-teknikker i hjernefunktionsmonitorering og leverer et mere responsivt Patient State Index, der bedre afspejler den underliggende hjerneaktivitet. Ved at forbedre responsiviteten under indledningen og stabiliteten ved lav EEG-effekt kan vi give klinikerne indsigt, der hjælper dem med at individualisere anæstesistyringen for den enkelte patient.

Monitoren indgår i Masimos Brain Health Platform, som også omfatter O3 Regional Oximetry, der måler iltmætningen i hjernevævet. Tanken er at samle flere målinger af hjernens tilstand i ét setup, så anæstesipersonalet kan følge patientens reaktion på bedøvelsen gennem hele forløbet.

Flytningen af intensiv: **Et puslespil med tusind brikker**

Opgaven med at flytte intensivafsnittene fra Aalborg Syd/Nord til Hospitalsbyen krævede års planlægning, nye tekniske løsninger og et tæt samarbejde mellem klinikere, projektfolk og medikoteknikere.



Af Daimi Frederiksen.
Medicoteknisk ingeniør - Aalborg Universitetshospital

Det første spadestik til opførelsen af Hospitalsbyen blev taget i oktober 2013, og flytningen af patienter begyndte i februar 2026. Det er lang tid.
I denne periode studerede brugergrupper tegninger af afsnittene og gav input til indretningen. Alt udstyr blev gennemgået for at vurdere, hvad der skulle flyttes med, og hvad der skulle indkøbes. Der blev gennemført udbud på baggrund af det forventede behov for søjler, indretning og udstyr, og nye løsninger blev bestilt.
Men det kan være svært at se ind i krystalkuglen og vide, hvad behovet bliver. Det færdige resultat er heller ikke altid helt, som man kunne have ønsket sig.

Rammerne udfyldes

Knap et år inden udflytningen stod man med de bygningsmæssige og indretningsmæssige rammer, som intensivafsnittene nu skulle passe deres verden ind i.
Ledelsen på intensiv etablerede en arbejdsgruppe, der skulle stå for indretningen af intensivstuerne.
Arbejdsgruppen bestod af en ledelses- ▶



Opsætning og konfigurering af en Mindray-arbejdsstation på en intensivstue.



Med dette program kan man stille sig rundt om i lokalet og se indretningen fra den ønskede vinkel.



VI SES I VINGSTED

Mød os i udstillingsområdet

Vi glæder os til at se dig til landsmødet den 7.-8. oktober 2026.
Kom og hør, hvad der rører sig inden for røntgen, ultralyd og endoskopi.

ENDOSKOPI **ULTRALYD** **RØNTGEN**







HOVEDKONTOR
Santax Medico
Bredskifte Allé 11, 8210 Århus V
+45 7013 3020, Info@santax.com

REGIONSKONTOR
København:
Produktionsvej 3, 2600 Glostrup
+45 7013 3020, Info@santax.com

Santax Medico
SANTAX NORDIC GROUP

www.santax.com

Citater fra arbejdsgruppen

”Jeg har været apparaturansvarlig sygeplejerske på intensivfladen gennem flytningen af fire intensive afdelinger, og det har været en spændende og lærerig proces for mig personligt. Overordnet set forløb flytningen struktureret og med stort fokus på patientsikkerhed. Vi var et lille tværfagligt team, som næsten et år før flytningen startede med at forberede den medikotekniske del af flytningen. Takket være et tæt og respektfuldt samarbejde, og tydelig lederstøtte gennem hele processen, blev alle tre flyttefaser gennemført velorganiseret og gnidningsfrit. De gode arbejdsrelationer blev essentielle gennem hele perioden og har løftet arbejdsglæden gennem hele processen.
Karin Rehnholt Pedersen
- intensivsygeplejerske

”It-mæssigt skal man også sikre sig, at alt fungerer, inden man flytter (PDS-stik, switch, netværk). For eksempel stillede it-netværket i Hospitalsbyen højere krav til opkobling af udstyr, end vi har været vant til på vores tidligere matrikler. Såfremt it-netværket ikke kan genkende en MAC-adresse eller godkende et trådløst certifikat, kommer det ikke på netværket. Det har betydet, at både Medico, Projektsektionen og IT har brugt mange ressourcer på at forberede flytningen ved at indsamle relevante apparaturinformationer, så dette ikke gav problemer. Det har også været vigtigt at kontrollere alle installationer, herunder PDS-stik på lige fod med gas-, vakuum- og eludtag.
Thomas Borup
- medikoingeniør

”Det er ikke altid sådan, at der bare kan købes diverse beslag og ophæng til et udstyr, for eksempel en respirator, som kan sættes på den søjle, man har fået. Så må man tænke ud af boksen, trække på resten af afdelingens faglighed og lave en løsning selv. Det kræver tid, og det kræver, at ens ledelse har tillid til dig og giver dig mulighed for at bruge den nødvendige tid og energi på at finde den rigtige løsning.
Jacques Skjødsholm
- medikotekniker

Småudstyr fra stuen (R personale)	Antal
Blodtryksmanchet (Voksen)	1
Cufftryk måler (hvis tilstede)	1
Ekg patientkabel 5 afledet	1
EKG stamkabel, 5 afledet	1
Ernæringspumpe + sort ledning	1
Holder til sugekatetre, kulissehængt (hvidt rør)	1
Mindray fjernbetjening + holder (hvis tilstede)	1
NIBP slange	1
Næb til 2 sug	1
Peang	1
Saks	1
SpO2 øreprobe (hvis tilstede)	1
SpO2 fingerprobe (Voksen)	1
SpO2 stamkabel	1
Stetoskop	1
Sugekanister holder i metal, placeret på kulisseskinnen	2
Sugekrus + holder, kulissehængt	1
Temperaturkabel til kateter	1
Transducerholder, A-tryk (klemme)	1
Trykkabel (invasiv)	1
Trykpose	1
Velcro (gul) Kabelbinder	2
Metalklemmer til skriveplade	2
Briller	1

Det gælder om at have styr på pakkelisterne.

repræsentant, en læge, en intensivsygeplejerske, en projektleder, en medikoteknisk ingeniør og to medikoteknikere. Opgaven var at gennemtænke arbejdsgange og placere udstyret bedst muligt i rummet og på de to hængesøjler, så alle fire intensivspecialer kunne fungere i de nye rammer. Udgangspunktet var, at alle stuer skulle indrettes ens.
Det kan naturligvis give udfordringer, når man har fire intensivafsnit/specialer placeret på forskellige lokationer med forskellig indretning og forskellige arbejdsgange. Alle afsnit skulle kunne arbejde godt i de nye stuer og observationsrum.
Man måtte starte et sted. Så man samlede alt det udstyr, man kunne bruge i en intensivstue, og flyttede det ud til en intensivstue i Hospitalsbyen. Udstyret fandt sin plads i rummet og på de to hængesøjler. Muligheder for placering og ophæng blev vendt og drejet, og arbejdsgangene blev diskuteret og finpudset. Da arbejdsgruppen var kommet til enighed, og afdelingsledelsen havde godkendt opbygningen, blev der taget billeder af stuen og lavet en 3D-model. Det øvrige kliniske personale blev inviteret ud for at se opbygningen og kommentere på placeringen af udstyret. Efter nogle mindre justeringer blev indretningen »låst«. Det kliniske personale kunne derefter bruge 3D-modellen til at vænne sig til indretningen i de nye omgivelser.

Kreative løsninger

Alt udstyr havde nu fået sin rette placering på søjlerne og i rummene. Men



Medikoingeniør Thomas Borup og medikoteknikerne Jacques Skjødsholm og Bo Daniel Pretzman monterer udstyr og tjekker it-stik.

for at alt udstyret kunne monteres og placeres korrekt og sikkert, skulle der foretages en række ændringer på søjlerne, og her skulle medikoteknikerne til tider tænke lidt kreativt. Hylder skulle justeres i højden, der skulle findes bærearme og beslag, og i nogle tilfælde måtte der udvikles specialophæng.
Der var naturligvis også mange andre medikotekniske opgaver, som skulle løses og forberedes inden flytningen. Der skulle lægges en del arbejde i at få medikoteknisk udstyr på it-netværket, og PDS-stik skulle tjekkes. Hele opbygningen af patientovervågningssystemet - fra ophæng af skærme i for eksempel observationsrum og konferencerum til opsætning af arbejdsstationerne - skulle planlægges og forberedes. Og en stor del af dette arbejde kunne først udføres på selve flyttedagen.
Det canadiske firma Health Care Relocations (HCR) er specialist i at flytte hospitaler og laboratorier, mens de er i fuld drift, og har været med til en del hospitalsflytninger i Danmark. Her stod HCR for selve flytningen af udstyr og patienter fra den ene lokation til den anden, mens alle øvrige opgaver blev løst af intensivafsnittene og Medicoteknik i samarbejde med projektsektionen.

Tre etaper

Flytningen af intensivafsnittene foregik i tre etaper med godt en måneds mellemrum.
Den første gang er altid den sværeste, og som en ekstra udfordring lå flytningen først i februar, hvor influenza og

luftvejssygdomme skabte høj belægning på intensivafsnittene.
I den ideelle verden ville man nok bare have købt nyt udstyr og indrettet og klargjort alle stuer, så de var klar til første flytning. Men det ville have været meget omkostningstungt, og vi havde en del ekstra udstyr, som kunne bruges til at klargøre stuer og patientovervågningscentraler. Så vi flyttede med det udstyr, vi havde. For at få logistikken til at fungere, var det dog vigtigt også at få udstyr frigivet fra et par intensivstuer i de flyttende afsnit, så der var nok stuer klar til de første patienter.
På selve flyttedagen gjaldt det om at få udstyr taget ned, rengjort, fragtet ud, sat op og kontrolleret, i takt med at patienterne flyttede. På grund af den høje belægning kunne klinikken kun frigive to stuer, så logistikken denne dag var meget stram og krævede et supergodt samarbejde mellem alle aktører.


Så er intensivstuen klar til at modtage sin første patient.

De vigtige relationer

Hvis et flytteprojekt skal lykkes, må alt tænkes igennem, planlægges og tjekkes af. Men selv den bedste planlægning fejler, hvis relationerne og tilliden mellem samarbejdspartnerne ikke fungerer.
Når der er et spørgsmål, skal det besvares. Når der er et problem, skal det løses. Hvis der er frustrationer, skal der lyttes, tænkes og handles.
Det lyder simpelt, men i en presset situation, hvor det hele haster, er det ikke altid så nemt. Dårlig kommunikation og prioritering af opgaver kan ødelægge hele flowet i flytteprocessen. Både sender og modtager af en opgave skal stole på, at den aktuelle opgave har den rette prioritering og skal udføres lige nu.
Vores tre flytninger gik fint, selv om der var plads til lidt forbedringer i processen hen ad vejen.
Men relationerne mellem klinik, projektfolk, Medicoteknik og Teknisk afdeling var den olie, der fik flytteprojektet til at komme i mål.

Når enden er god ...?

Alle afsnit er i dag i drift og fungerer godt.
Men selv den mest minutiøse gennemgang af placeringer og arbejdsgange kan ikke erstatte den erfaring, man får ved at arbejde i miljøet. Efter den første flytning måtte man foretage nogle mindre justeringer af indretningen.
Noget udstyr blev justeret i højden, og enkelte dropstativer blev flyttet eller byttet rundt. Men alt i alt har der været tale om mindre tilpasninger.
Der er også stadig områder, hvor man kunne ønske sig yderligere optimering af stuernes indretning. Gamle vaner og arbejdsgange kan være vanskelige at ændre, men tiden løser mange udfordringer.
Intensivstuernes opbygning skal evalueres her efter sommerferien. Og så kan det godt være, man skal finde tænkehatten frem igen.



Fra arbejdsgruppen ses (fra venstre): medikotekniker Bo Daniel Pretzman, medikotekniker Jacques Skjødsholm, intensivsygeplejerske Karin Rehnholt Pedersen, medikoingeniør Thomas Borup og projektleder Morten Weidich Thomsen.

Hjernescanning kan afsløre risikoen for psykiatrisk indlæggelse

Hjernens reaktion på negative følelser kan være med til at forudsige, hvilke personer med depression og bipolar lidelse der har størst risiko for at blive indlagt, viser studie fra Københavns Universitet.

Tekst: Redaktionen



Illustration: Getty Images/Stellalevi.

En fjerdedel af psykiatriske patienter bliver genindlagt kort efter udskrivelsen - til stor udgift for samfundet og med store personlige omkostninger for patienterne selv. Men kan vi forudsige, hvem der bliver indlagt igen, mens andre vender tilbage til hverdagen uden symptomer? Det håber Kamilla Miskowiak på at kunne.
Hun er professor i kognitiv neuropsykiatri ved Københavns Universitet, og i et studie har hun og hendes kolleger undersøgt personer med depression eller bipolar lidelse og opdaget tydelige hjernemæssige og adfærdsmæssige mønstre, der muligvis kan afsløre, hvem der er i særlig risiko for genindlæggelse.
- Vores studie peger på, at hjernens reaktion på følelsesmæssige stimuli kan være en vigtig brik i forståelsen af, hvem der risikerer en forværring af deres sygdom. Og det kan være med til at målrette fremtidens behandling, siger Kamilla Miskowiak.

Hjernens alarmknap

I den første del af studiet blev 112 forsøgspersoner med depression eller bipolar lidelse lagt i en hjernescanner og fik vist billeder af glade eller bange ansigter. Imens målte forskerne aktiviteten i amygdala, som lidt forenklet er hjernens alarmknap, der advarer os om fare.

Anden del af studiet foregik uden for hjernescanneren, hvor deltagerne fik vist billeder af ansigter med forskellige følelser som frygt, glæde, tristhed, vrede, overraskelse og væmmelse. Forskerne registrerede derpå, hvor hurtigt deltagerne identificerede de enkelte følelser. I begge tilfælde var det tydeligt, at nogle personer reagerede kraftigere på negative følelser end andre.

På tværs af diagnoser

Da Kamilla Miskowiak og hendes kolleger derefter fulgte forsøgspersonerne i et år, kunne de se, at der var en sammenhæng med, hvem der blev indlagt på et psykiatrisk hospital. Personer med en kraftig reaktion i amygdala på bange ansigter havde nemlig markant større risiko for at blive indlagt.
De personer, der hurtigere identificerede negative følelser end positive, havde også højere risiko for indlæggelse. I begge tilfælde gjaldt det både personer med depression og bipolar lidelse.
- Så det er en sårbarhedsmarkør, der går på tværs af diagnoser, og det tyder på, at vi har fundet nogle bredere hjerne-



mæssige forandringer hos mennesker med affektive lidelser, siger Kamilla Miskowiak.
Med andre ord var forsøgspersonernes hjerner hurtigere til at få øje på det negative, og de fejltolkede signaler i omgivelserne, der ikke var faretruende. For hver lille stigning i hjernens reaktion på frygt steg risikoen for indlæggelse med 17 procent.
- Psykiske lidelser som depression er jo lidt en usynlig lidelse, hvor nogle mennesker kan føle, at det er deres egen skyld eller får at vide, at de bare skal tage sig sammen. Men her kan vi se, at der er en hjernemæssig sårbarhed. Det gode er, at den sårbarhed kan vi behandle, siger Kamilla Miskowiak.

Stort behov

Depression koster det danske samfund næsten 10 milliarder kroner årligt i behandling, pleje og medicin og 25 milliarder kroner i tabt produktion, viser tal fra Sundhedsstyrelsen fra 2022. Samtidig var der over 58.000 psykiatriske indlæggelser i Danmark i 2022, og en fjerdedel blev genindlagt inden for 30 dage ifølge tal fra Kommunernes Landsforening.
Der er derfor et stort behov for at kunne vurdere, hvem der har brug for en særlig indsats.
Det er dog dyrt at foretage en hjernescanning, så i realiteten er det næppe muligt at scanne alle personer med klinisk depression og bipolar lidelse for at vurdere deres risiko for genindlæggelse.
Til gengæld kan man lave en test, som undersøger folks reaktioner på forskellige ansigtsudtryk, der ikke kræver en hjernescanner. Forskerne arbejder på at udvikle et onlineværktøj til nemt at foretage og analysere testen, som patientens behandler vil kunne benytte.
- Det skal selvfølgelig bruges i kombination med en vurdering af andre faktorer i livet, for eksempel tidligere indlæggelser. Men det kan være en måde at screene for, hvem der er i ekstra risiko, siger Kamilla Miskowiak.

Leder efter biomarkører

Vi forstår stadig ikke til fulde, hvad der sker i hjernen, når mennesker udvikler psykiske lidelser. Derfor arbejder Kamilla Miskowiak og hendes forskerhold på at finde såkaldte biomarkører, der kan være tegn på, at noget er ved at løbe af sporet.
- Hos lægen kan man få taget en podning, hvis man har ondt i halsen, for at se om det skyldes virus eller bakterier og så få den rette behandling, men i psykiatrien mangler vi den type biomarkører. Så hvis det her fund kan blive en biomarkør, der kan forudsige prognoser, så vil det være vigtigt, siger hun.

Om studiet

Studiets 112 forsøgspersoner havde enten klinisk depression eller bipolar lidelse og gennemgik:

- fMRI-scanning, hvor forskere målte amygdala-aktivitet, mens deltagerne så glade og bange ansigter.
- Ansigtsgenkendelsestest, hvor de hurtigt skulle identificere seks følelsestyper. Forskerne brugte forskellen mellem negativ og positiv genkendelse som mål for »negativ bias«.

Registerdata fra det danske sundhedssystem blev brugt til at følge deltagerne i et år og registrere psykiatriske indlæggelser.
Hovedresultaterne viste, at for hver gang den relative amygdala-aktivitet steg med 0,1 point, så steg risikoen for genindlæggelse med 17 procent. For hver gang reaktionstiden på negative ansigter steg med 0,1 point, steg risikoen med 20 procent. Begge markører forudsagde risiko uafhængigt af diagnose, symptomniveau og medicin.
Den videnskabelige artikel kan læses på: www.kortlink.dk/2ufhx.



HUSK

Medicoteknik kan også læses online

Få besked hver gang en ny udgave er tilgængelig.

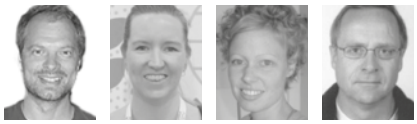
Tilmeld dig på TechMedia.dk

Nyttig viden fra TechMedia

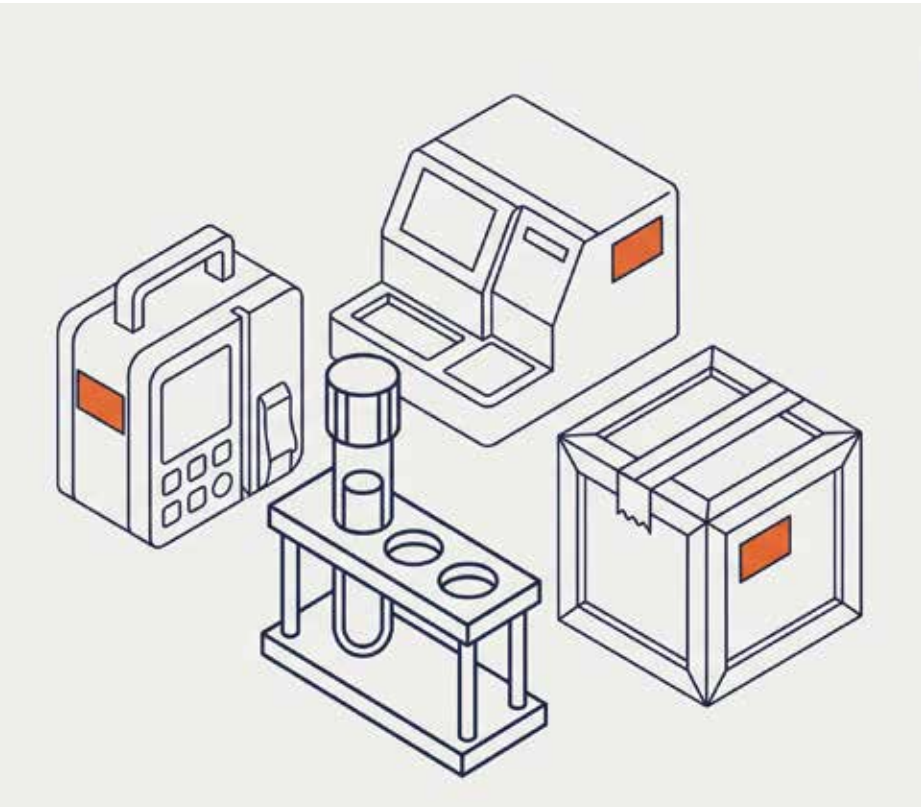
MDR og IVDR ved anskaffelse af medicinsk udstyr (del 1 af 2):

Er produktet lovligt – og dokumenteret til det, I skal bruge det til?

MDR og IVDR har skærpet kravene til fabrikanterne. Men forordningerne har også flyttet noget over på sundhedsvæsenet: Ansvaret for at vurdere, om et produkt overhovedet er dokumenteret til det, man vil bruge det til. Artiklen er bygget op omkring otte spørgsmål vedrørende anskaffelse af medicinsk udstyr. Her besvares de tre første, som belyser produktets regulatoriske grundlag, erklærede formål og tilgængelige dokumentation. De fem sidste følger i næste nummer.



Af Steven Brantlov.
Specialrådgiver, MSc, ph.d.
- Indkøb & Medicoteknik,
Region Midtjylland
Camilla de Gier.
Medicoteknisk rådgiver, MSc, ph.d.
- Indkøb & Medicoteknik,
Region Midtjylland
Jeanette Bak Christensen.
Chefkonsulent
- Digitalisering og IT,
Sikkerhed og Compliance,
Region Midtjylland
Peder Østergaard Kristensen.
Konsulent, MDR
- Digitalisering og IT,
Region Midtjylland



Illustrationer: AI.

Det er ikke apparatet, men mærkatet, der afgør, om det må bruges. MDR og IVDR knytter sig til fabrikantens erklærede formål, ikke til teknologien.

Indførelsen af EU's forordninger om medicinsk udstyr (MDR 2017/745) og in vitro-diagnostisk medicinsk udstyr (IVDR 2017/746) har skærpet kravene til fabrikanter, importører og distributører. Men de har også betydning for sundhedsvæsenets anskaffelse og anvendelse af udstyret.

MDR omfatter medicinsk udstyr, mens IVDR omfatter in vitro-diagnostisk medicinsk udstyr (IVD). Om et produkt er omfattet af IVDR eller MDR, afhænger af fabrikantens erklærede formål. Laboratorieudstyr, reagenser, instrumenter og software er IVD-udstyr, hvis de er beregnet til undersøgelse af prøver fra mennesker med henblik på for eksempel diagnostik, monitorering eller anden klinisk beslutningstagning. Her anvendes medicinsk udstyr som en samlet betegnelse for produkter, der er omfattet af MDR eller IVDR. Grundlæggende skal reglerne sikre, at udstyret er sikkert, fungerer efter hensigten og er dokumenteret til det formål, som fabrikanten har udviklet, valideret og CE-mærket det til.

Aktør	Eksempler på ansvar
Kliniske afdelinger	Klinisk behov, arbejdsgange, brugerkrav samt ansvar for den kliniske anvendelse.
Medikoteknisk funktion	Teknisk og regulatorisk vurdering, risikostyring, implementering, service og vedligeholdelse.
Indkøbsfunktion	Udbud, kontrakter, leverandørstyring samt sikring af, at relevante krav indarbejdes i anskaffelsesgrundlaget.
IT	Integration, netværk, cybersikkerhed og systemforvaltning.
Juridiske funktioner	Kontraktforhold, ansvar og juridisk-regulatoriske spørgsmål.
Laboratorier og bioanalytikere	Diagnostisk anvendelse, ydeevne og laboratorieprocesser samt laboratoriefaglig vurdering af produkter mærket *Research Use Only (RUO)* og in-house-fremstillet IVD-udstyr.
Leverandører	Dokumentation, uddannelse, service, support og sikkerhedsopdateringer.

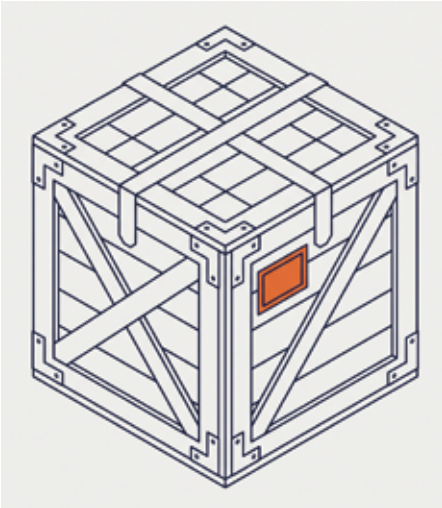
Tabel 1. Aktører og deres roller ved anskaffelse af medicinsk udstyr. Tabellen viser eksempler på centrale aktører og ansvarsområder. Den konkrete rolle- og ansvarsfordeling afhænger af produktet, anskaffelsen og sundhedsorganisationens organisering.

Anskaffelse af medicinsk udstyr bør derfor betragtes som en systematisk og risikobaseret beslutningsproces, hvor regulatoriske, kliniske, tekniske og organisatoriske forhold indgår. Det omfatter blandt andet klinisk dokumentation, patientsikkerhed, vedligeholdelse efter fabrikantens anvisninger, cybersikkerhed, sporbarhed samt risici ved implementering og anvendelse.
Anskaffelse dækker her processen fra behovsafdækning og markedsdialog over kravspecifikation, udbud og tilbudsevaluering til beslutning om køb. Forhold ved implementering, ibrugtagning og drift inddrages, hvor de bør afklares under anskaffelsen, men behandles ikke udtømmende.
Anskaffelsen kræver som regel et tværfagligt samarbejde mellem kliniske afdelinger, medikotekniske funktioner, indkøb, IT, juridiske funktioner og leverandører. Ved IVD-udstyr spiller laboratorier, bioanalytikere og laboratoriefaglige specialister ofte også en central rolle. Eksempler på aktørernes roller fremgår af *tabel 1*.
Roller og ansvar skal være tydeligt fordelt, så relevante krav identificeres, beskrives og verificeres af de rette faglige funktioner.

Hvorfor er MDR og IVDR vigtige?

MDR og IVDR blev indført som led i en omfattende reform af EU's regulering af medicinsk udstyr for at styrke patientsikkerheden og tilliden til udstyret. Efter afsløringen af, at virksomheden *Poly Implant Prothèse* (PIP) uberettiget havde anvendt silikone af ikke-medicinsk kvalitet i brystimplantater, iværksatte EU-Kommissionen i 2012 en ▶





handlingsplan inden for den daværende lovgivning. Sagen synliggjorde behovet for skærpede krav til dokumentation, markedsovervågning, myndighedstilsyn og kontrol med bemyndigede organer.
De to forordninger skal blandt andet sikre følgende:

- Medicinsk udstyr er sikkert og fungerer efter hensigten.
- Produkternes sikkerhed og ydeevne er tilstrækkeligt dokumenteret.
- Produkterne kan spores gennem hele deres levetid.
- Sikkerhed, ydeevne og hændelser overvåges efter markedsføringen.

For sundhedsvæsenet betyder det, at vurderingen af relevant dokumentation, lokale risici og produktets fortsatte egnethed har fået større betydning. Sundhedsorganisationen skal dog ikke gentage fabrikantens overensstemmelsesvurdering eller have adgang til den fulde tekniske dokumentation. Omfanget af vurderingen bør tilpasses produktets type, risikoklasse, erklærede formål og den konkrete anskaffelse.

1. Er produktet medicinsk udstyr?

MDR og IVDR gælder for produkter, der opfylder definitionen af henholdsvis medicinsk udstyr og in vitro-diagnostisk medicinsk udstyr. Det er fabrikantens erklærede formål - og ikke teknologien i sig selv - der afgør, om et produkt er omfattet. Det erklærede formål kan blandt andet fremgå af produktets mærkning, brugsanvisning (*Instructions for Use*, IFU) og EU-overensstemmelseserklæring (*Declaration of Conformity*, DoC).
Ved anskaffelse bør det afklares:

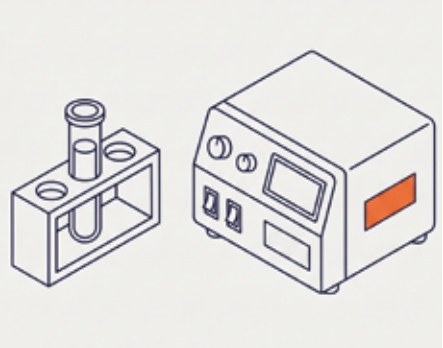
- Er produktet omfattet af MDR eller IVDR?
- Dækker fabrikantens erklærede formål den planlagte kliniske eller diagnostiske anvendelse?
- Er produktet mærket Research Use Only (RUO) til forskningsbrug, eller er det beregnet til klinisk diagnostik efter IVDR?

Produkter mærket som RUO er beregnet til forskning uden medicinsk eller diagnostisk formål og er derfor som udgangspunkt ikke omfattet af IVDR. Hvis et RUO-produkt ønskes anvendt til klinisk diagnostik, kræver det en særskilt regulatorisk vurdering og dokumentation.
Den planlagte anvendelse skal være tydeligt beskrevet i udbudskravene, da et generelt krav om overholdelse af MDR eller IVDR ikke kan stå alene.
Hvis fabrikantens erklærede formål ikke omfatter den planlagte anvendelse, bør produktet som udgangspunkt ikke vælges. Det kan ikke forudsættes, at fabrikanten efter anskaffelsen vil udvide anvendelsesområdet, da det kan kræve opdatering af risikostyring, klinisk evaluering eller ydeevneevaluering samt teknisk dokumentation og eventuelt en fornyet inddragelse af et bemyndiget organ.
Ved tvivl bør fabrikanten eller leverandøren inddrages tidligt sammen med de relevante faglige kompetencer.

2. Er produktets CE-mærkning og øvrige regulatoriske status dokumenteret?

CE-mærkning er som udgangspunkt en forudsætning for, at medicinsk udstyr kan markedsføres og tages i brug i EU.
Ved anskaffelse bør det afklares:

- Er produktet CE-mærket efter MDR eller IVDR, eller er det lovligt omfattet af en overgangsordning efter de tidligere direktiver om medicinsk udstyr (MDD), aktivt implantabelt medicinsk udstyr (AIMDD) eller medicinsk udstyr til in vitro-diagnostik (IVDD)?
- Foreligger der en EU-overensstemmelseserklæring?



Hvad er medicinsk udstyr?

Medicinsk udstyr og medicinsk udstyr til in vitro-diagnostik omfatter produkter og systemer til forebyggelse, diagnosticering, overvågning, prognosticering, behandling eller lindring af sygdomme, skader og funktionsnedsættelser. Det spænder fra instrumenter, apparater, implantater, reagenser og analyseudstyr til behandlingssystemer, software og løsninger baseret på kunstig intelligens (AI).
Udstyret virker som udgangspunkt gennem fysiske, mekaniske, elektriske eller digitale principper - ikke primært gennem farmakologisk, immunologisk eller metabolisk virkning. Software og AI-baserede løsninger kan være omfattet af MDR eller IVDR afhængigt af fabrikantens erklærede formål.

- Foreligger der et relevant certifikat fra et bemyndiget organ, hvis produktets risikoklasse eller egenskaber kræver det?
- Omfatter certifikatet det pågældende produkt, og er det fortsat gyldigt?
- Er en eventuel overgangsstatus tilstrækkeligt dokumenteret?

Det bør desuden kontrolleres, at mærkning, brugsanvisning og øvrige oplysninger, der er nødvendige for sikker og korrekt anvendelse, foreligger på dansk i overensstemmelse med de nationale sprogkrav, medmindre Lægemiddelstyrelsen har meddelt dispensation.
For alle CE-mærkede produkter skal fabrikanten udarbejde og underskrive en EU-overensstemmelseserklæring. For visse produkter i de laveste risikoklasser kan vurderingen gennemføres uden medvirken fra et bemyndiget organ. Når et bemyndiget organ skal medvirke, udsteder det de relevante certifikater som led i overensstemmelsesvurderingen.
Et certifikat kan for eksempel vedrøre fabrikantens kvalitetsstyringssystem og omfatte en eller flere produktgrupper. Der er altså ikke nødvendigvis udstedt et særskilt certifikat til hvert produkt. Det skal i så fald verificeres, at det konkrete produkt er omfattet af certifikatets anvendelsesområde.
MDR og IVDR er risikobaserede. Jo højere risikoklasse, desto mere omfattende er kravene generelt til dokumentation, klinisk evaluering eller ydeevneevaluering samt inddragelse af et bemyndiget

Forordning	Klasse	Risiko	Bemyndiget organ	Eksempler
MDR	I	Lav	Nej, bortset fra Is, Im og Ir[1]	Krykker og manuelle kørestole
	IIa	Lav til moderat	Ja	Høreapparater og visse ultralydsapparater
	IIb	Moderat til høj	Ja	Infusionspumper og respiratorer
	III	Høj	Ja	Pacemakere, hjerteklapper og brystimplantater
IVDR	A	Lav	Nej, bortset fra sterilt klasse A-udstyr[2]	Prøvebeholdere og visse laboratorieprodukter, der specifikt er beregnet til in vitro-diagnostik
	B	Lav til moderat	Ja	Graviditetstests og visse rutineanalyser
	C	Moderat til høj	Ja	Blodglukosetests, genetiske tests og mange diagnostiske analyser
	D	Høj	Ja	HIV- og hepatitistests samt tests til screening af donorblod

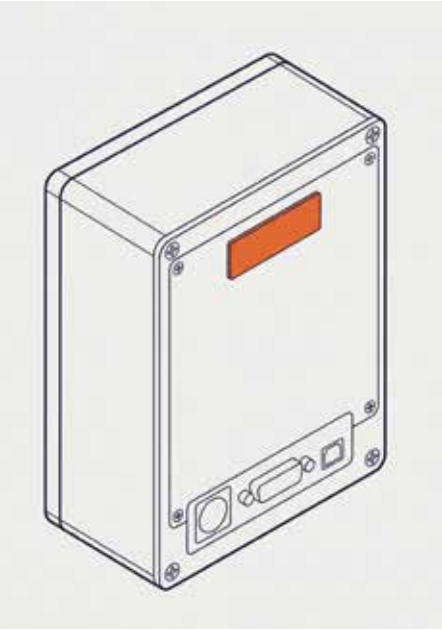
Tabel 2. Risikoklasser under MDR og IVDR.
[1]Is betegner sterilt klasse I-udstyr, Im betegner klasse I-udstyr med målefunktion, og Ir betegner genanvendelige kirurgiske instrumenter i klasse I. Det bemyndigede organs vurdering er begrænset til henholdsvis sterilitet, målefunktion og genanvendelse.
[2]For sterilt klasse A-udstyr er det bemyndigede organs vurdering begrænset til etablering, sikring og opretholdelse af steril tilstand.
Bemærk: Tabellen er vejledende. Fabrikanten fastlægger klassificeringen ud fra produktets erklærede formål og klassificeringsreglerne i MDR eller IVDR. Når et bemyndiget organ skal medvirke, indgår klassificeringen i organets vurdering. Generelle laboratorieprodukter som pipettespidser, centrifugerør og mikroplader er kun omfattet af IVDR, hvis fabrikanten specifikt har beregnet dem til in vitro-diagnostisk anvendelse.

organ. Risikoklasserne er sammenfattet i *tabel 2*.
Produkter, der er certificeret eller omfattet af en overensstemmelseserklæring efter MDD, AIMDD eller IVDD, kan under bestemte betingelser fortsat markedsføres eller tages i brug efter overgangsordningerne. Leverandøren bør dokumentere den aktuelle status, for eksempel gennem fabrikantens erklæring og - hvor relevant - et bekræftelsesbrev fra det bemyndigede organ. Et tidligere certifikat eller en tidligere overensstemmelseserklæring dokumenterer ikke nødvendigvis i sig selv, at betingelserne for den aktuelle overgangsperiode er opfyldt. Det skal understreges, at CE-mærkning ikke er et kvalitetsstempel eller en garanti for, at produktet er det bedste valg til den konkrete anvendelse. Den viser, at fabrikanten har erklæret, at produktet opfylder de relevante regulatoriske krav, og at den krævede overensstemmelsesvurdering er gennemført i henhold til det erklærede formål.

3. Er den kliniske dokumentation eller ydeevnedokumentationen tilstrækkelig?

Fabrikanten skal dokumentere, at produktet er sikkert og har den nødvendige ydeevne til det erklærede formål. Under MDR sker dokumentationen gennem en klinisk evaluering og den tilhørende kliniske evidens. Under IVDR sker den gennem en ydeevneevaluering, som omfatter:

- *Videnskabelig validitet:* sammenhængen mellem analytten - det stof eller den markør, der påvises eller måles - og en klinisk eller fysiologisk tilstand.
- *Analytisk ydeevne:* hvor pålideligt produktet påviser eller måler analytten.
- *Klinisk ydeevne:* produktets evne til at levere resultater, der hænger sammen med en bestemt klinisk eller fysiologisk tilstand eller proces.



Ydeevneevalueringen er en løbende proces gennem produktets levetid og dokumenteres i en ydeevneevalueringsrapport (*Performance Evaluation Report,* PER), jf. IVDR artikel 56 og bilag XIII. Den praktiske anvendelse uddybes i MDCG 2022-2.
Ansvaret for den kliniske evaluering eller ydeevneevalueringen ligger hos fabrikanten. Når produktets risikoklasse kræver det, vurderer et bemyndiget organ fabrikantens kvalitetsstyringssystem og relevante dokumentation som led i overensstemmelsesvurderingen.
Ved anskaffelsen kan det være relevant at gennemgå udvalgte oplysninger om produktets regulatoriske status, sikkerhed, ydeevne og egnethed. Den fulde tekniske dokumentation er ikke nødvendigvis tilgængelig for ordregiveren, og der er ikke et generelt krav om, at den skal udleveres. Behovet for bestemte oplysninger bør derfor vurderes og, om nødvendigt, beskrives i kravspecifikationen eller kontrakten.
Ved anskaffelse kan følgende være relevant at få afklaret:

- Hvilke kliniske oplysninger eller oplysninger om produktets ydeevne er tilgængelige?
- Hvilke patienter, patientgrupper eller prøvematerialer bygger dokumentationen på?
- Er dokumentationen relevant for den planlagte kliniske eller diagnostiske anvendelse?
- Er produktet blevet undersøgt under forhold, der svarer til den praksis, det skal anvendes i?
- Findes der publicerede studier, uafhængige evalueringer eller erfaringer fra sammenlignelige anvendelsesmiljøer?
- Er der væsentlige begrænsninger, kontraindikationer eller usikkerheder?
- Er der behov for særlige dokumenta- ▶

	Dokument eller oplysning	Engelsk betegnelse/forkortelse	Relevans ved anskaffelsen
Grundlæggende dokumentation og oplysninger *Skal være tilgængelige, når de er relevante for produktet*	EU-overensstemmelseserklæring *Fabrikantens erklæring om, at produktet opfylder kravene i den relevante EU-forordning.*	*EU Declaration of Conformity (DoC)*	Verificerer fabrikant, produkt-identifikation, regulatorisk status, relevant forordning og risikoklasse. Bør som udgangspunkt indhentes.
	Certifikat fra et bemyndiget organ *Dokumentation for et bemyndiget organs vurdering af produktet eller af fabrikantens kvalitetsstyringssystem.*	*Notified Body Certificate*	Indhentes, når produktet kræver involvering af et bemyndiget organ. Certifikatet kan omfatte en produkt-gruppe eller fabrikantens kvalitets-styringssystem og er ikke nødvendigvis produktspecifikt. For klasse Is, Im og Ir er vurderingen begrænset til henholdsvis sterilitet, målefunktion og genanvendelse.
	Brugsanvisning *Fabrikantens oplysninger om produktets formål, sikkerhed og anvendelse.*	*Instructions for Use (IFU)*	Anvendes til kontrol af blandt andet erklæret formål, målgruppe, indikationer, kontraindikationer, begrænsninger, anvendelsesmiljø, vedligeholdelse og brugerkrav.
	Legacyprodukters overgangsstatus *Dokumentation for produktets regulatoriske status under en overgangsordning.*	*Manufacturer's Declaration* og eventuelt *Notified Body Confirmation Letter*	Skal dokumentere, at betingelserne for den aktuelle overgangsordning er opfyldt. En tidligere overensstemmelses-erklæring eller et certifikat er ikke nødvendigvis i sig selv tilstrækkeligt.
	Service- og vedligeholdelsesoplysninger *Oplysninger om de krav og ressourcer, der er knyttet til produktets drift gennem hele dets levetid.*	*Service and maintenance information*	Anvendes til vurdering af vedligeholdelse, kalibrering, reservedele, kompetencebehov, serviceadgang og forventet levetid. Oplysningerne kan fremgå af brugsanvisningen eller af særskilt servicedokumentation.
Supplerende dokumentation og oplysninger *Efterspørges efter behov ud fra produktets risici og planlagte anvendelse*	Klinisk evalueringsrapport (MDR) *Fabrikantens samlede vurdering af den kliniske evidens for produktets sikkerhed og ydeevne.*	*Clinical Evaluation Report (CER)*	Rapporten er ikke nødvendigvis tilgængelig for ordregiveren. Relevante oplysninger eller studier kan efterspørges ud fra produktets risiko og den konkrete problemstilling.
	Ydeevneevalueringsrapport (IVDR) *Fabrikantens samlede vurdering af IVD-produktets videnskabelige validitet samt analytiske og kliniske ydeevne.*	*Performance Evaluation Report (PER)*	Bør ikke som standard kræves udleveret fuldt ud. Behovet for adgang vurderes konkret og kan indarbejdes i udbuds- eller kontraktgrundlaget.
	Publicerede studier og uafhængige evalueringer *Ekstern dokumentation, der kan belyse produktets sikkerhed, ydeevne og kliniske relevans.*	*Clinical investigations, performance studies and peer-reviewed publications*[1]	Kan understøtte vurderingen af produktets ydeevne, generaliserbarhed og relevans for den planlagte anvendelse, men erstatter ikke fabrikantens regulatoriske dokumentation.
	Cybersikkerhed og softwarevedligeholdelse *Oplysninger om produktets digitale sikkerhed og fortsatte software-understøttelse.*	Ingen entydig standardbetegnelse	Vurderingen kan omfatte software-versioner, opdateringsmekanismer, supportperiode, kendte sårbarheder og håndtering af sikkerhedshændelser. Relevante krav bør indgå i den tekniske vurdering og kontrakten.

Tabel 3. Dokumentation og oplysninger ved anskaffelse af medicinsk udstyr.
[1]Kliniske undersøgelser fastslår eller efterprøver medicinsk udstyrs sikkerhed og kliniske ydeevne. Ydeevneundersøgelser gør det samme for IVD-udstyrets analytiske eller kliniske ydeevne.
Bemærk: Grundlæggende dokumentation bør kunne verificeres ved anskaffelsen, når den er relevant for produktet. Supplerende dokumentation efterspørges på grundlag af en konkret og risikobaseret vurdering. Kliniske evalueringsrapporter, ydeevneevalueringsrapporter og dele af den tekniske dokumentation er ikke nødvendigvis tilgængelige for ordregiveren.

tionskrav i kravspecifikationen eller kontrakten?

Grundlæggende og supplerende dokumentation, som kan være relevant ved anskaffelsen, er sammenfattet i *tabel 3*.

Vigtige variationer

Den tilgængelige dokumentation kan variere i omfang og kvalitet. Nogle produkter understøttes af omfattende kliniske data og mange års erfaring, mens dokumentationen for andre er mere begrænset eller delvist baseret på data fra sammenlignelige produkter. Under MDR kan den i visse tilfælde bygge på produkter, der er dokumenteret som ækvivalente. Et certifikat fra et bemyndiget organ kan derfor ikke stå alene som grundlag for vurderingen af produktets kliniske dokumentation, diagnostiske ydeevne og egnethed.

Når den fulde dokumentation ikke er tilgængelig, kan vurderingen blandt andet baseres på brugsanvisningen, offentligt tilgængelige sammendrag, publicerede studier, uafhængige evalueringer, erfaringer fra andre sundhedsorganisationer samt supplerende oplysninger fra fabrikanten eller leverandøren.

Moderne medicinsk udstyr indeholder i stigende grad software, algoritmer og kunstig intelligens (AI), som understøtter måling, analyse og klinisk beslutningsstøtte. For sådanne produkter kan det være særligt vigtigt at undersøge:

- Hvilken funktion og hvilken softwareversion dokumentationen omfatter.
- Hvilket datagrundlag samt hvilke patientpopulationer og anvendelsesmiljøer evalueringen bygger på.
- Om relevante patientgrupper og undergrupper er tilstrækkeligt repræsenteret.
- Hvilke mål for ydeevne der er anvendt.
- Hvilke begrænsninger og kendte fejlkilder der foreligger.
- Hvordan ændringer, opdateringer og eventuel genoplæring håndteres.

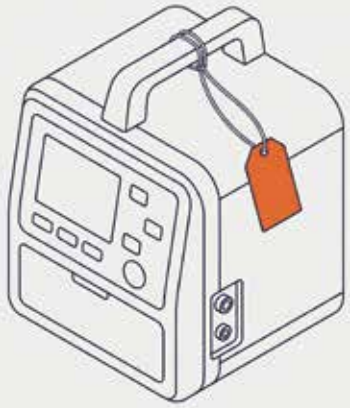
Indhentning og vurdering af oplysninger bør være proportionale med produktets risiko og betydning for diagnostik, behandling og patientsikkerhed. Formålet er ikke at gentage fabrikantens regulatoriske vurdering, men at sikre et forsvarligt grundlag for at vurdere, om produktet er egnet til organisationens behov.

Halvvejs - og hvad der følger

De tre første spørgsmål har belyst produktets regulatoriske grundlag, fabrikantens erklærede formål og den tilgængelige dokumentation. De fem øvrige handler om, hvorvidt produktet er egnet til organisationens behov og kan implementeres og anvendes forsvarligt i praksis. Det omfatter egnethed, vedligeholdelse, cybersikkerhed, lokale risici og sporbarhed. De fem spørgsmål besvares i næste udgave af Medicoteknik (6-26), hvor artikelserien afsluttes med en praktisk tjekliste, der dækker alle otte spørgsmål.

Forkortelser

- MDR: Forordning (EU) 2017/745 om medicinsk udstyr.
- IVDR: Forordning (EU) 2017/746 om medicinsk udstyr til in vitro-diagnostik.
- IVD: In vitro-diagnostisk medicinsk udstyr.
- MDD, AIMDD og IVDD: De tidligere direktiver om henholdsvis medicinsk udstyr, aktivt implantabelt medicinsk udstyr og in vitro-diagnostik.
- DoC (Declaration of Conformity): Fabrikantens EU-overensstemmelseserklæring.
- IFU (Instructions for Use): Brugsanvisning.
- RUO (Research Use Only): Produkt, som fabrikanten udelukkende har tiltænkt forskning.
- CER og PER: Fabrikantens kliniske evalueringsrapport (MDR) og ydeevneevalueringsrapport (IVDR).
- MDCG: EU-koordinationsgruppen Medical Device Coordination Group, der udsender vejledninger om anvendelsen af MDR og IVDR.



Hvem gør hvad under MDR og IVDR?

- *Fabrikant:*

Udvikler produktet, fastlægger det erklærede formål, gennemfører risikostyring, udarbejder den tekniske dokumentation, dokumenterer klinisk evidens eller ydeevne, gennemfører den relevante overensstemmelsesvurdering, CE-mærker produktet og overvåger det efter markedsføringen.

- *Bemyndiget organ (Notified Body):*

Er en uafhængig organisation, der vurderer fabrikantens kvalitetsstyringssystem og relevante produktdokumentationer, når MDR eller IVDR kræver det. Et dansk eksempel er TÜV SÜD Danmark ApS (NB 2443), som er udpeget af Lægemiddelstyrelsen til at foretage overensstemmelsesvurderinger i henhold til MDR. Bemyndigede organer og deres godkendte områder findes i EU's NANDO-database.

- *Lægemiddelstyrelsen:*

Er den danske kompetente myndighed for medicinsk udstyr. Styrelsen fører markedstilsyn, håndterer indberetninger om alvorlige hændelser og sikkerhedskorrigerende handlinger samt samarbejder med de øvrige europæiske myndigheder. Den er ikke en del af CE-mærkningen.

- *Importører og distributører:*

Kontrollerer inden for deres respektive ansvarsområder, at de produkter, de markedsfører eller leverer, opfylder de relevante krav. De medvirker desuden til sporbarhed, korrekt opbevaring og transport samt håndtering af klager og sikkerhedsproblemer.

- *Sundhedsorganisationer og brugere:*

Vurderer produktets egnethed til den planlagte anvendelse og sikrer korrekt implementering, vedligeholdelse og anvendelse. De gennemfører relevante lokale risikovurderinger, sikrer oplæring og sporbarhed samt indberetter alvorlige hændelser i henhold til gældende regler.

DMTS

DMTS LANDSMØDE 2026

PROGRAM

TIRSDAG DEN 6. OKT.

13.00 **Registrering åbner**

14.15 **Velkomst, ERFA**
v/ Peter Sommer

14.30 **Almen medicoteknik**
Tema: 3D-print
Thomas Rude Hansen fra Region Sjælland

Medusa
Lars Paulin Wandall fra Region Hovedstaden

Billeddiagnostik
Jesper Thygesen fra Region Midtjylland

Ultralyd
Gorm Christensen fra Region Syddanmark

MDI
Henrik Bush fra Region Hovedstaden

Dialyse
Lasse Ørum fra Region Midtjylland

Laboratorier
Nichlas Nørgaard Lilja fra Region Syddanmark

Medico-IT
Niels Kaare Petersen fra Region Syddanmark

17.30 **Generalforsamling**

18.15 **Middag**

20.00 **Humor som værktøj til bedre trivsel i en moderne arbejdskultur**
v/ Carsten Bang

21.00 **Socialt samvær**

ONSDAG DEN 7. OKT.

07.00 **Morgenmad**

08.00 **Ankomst og registrering**

09.00 **Velkomst**
v/ Peter Sommer

09.10 **Industrien har ordet**
Moderator Peter Sommer

10.10 **Kaffepause og industrien åbner**

10.30 **Students Meet Industry**

11.00 **Anæstesiapparatur**

12.30 **Frokost**

13.30 **Poster- og foredragspræsentation**

13.30 **Trends inden for anæstesien**

15.00 **Kaffepause**

16.00 **Hvorfor går vi ikke til lægen, og hvad med dem, der stiller en diagnose med ChatGPT?**

17.15 **Gå-/løbetur**

18.30 **Forfriskning**

19.00 **Landsmødemiddag**

22.00 **Socialt samvær**

TORSDAG DEN 8. OKT.

07.00 **Morgenmad**

08.30 **Sundhedsvæsenet i krig**

10.00 **Kaffepause**

11.15 **Cybersikkerhed**

12.30 **Frokost**

13.30 **Kunstig intelligens i fremtiden**
v/ Anders Bæk

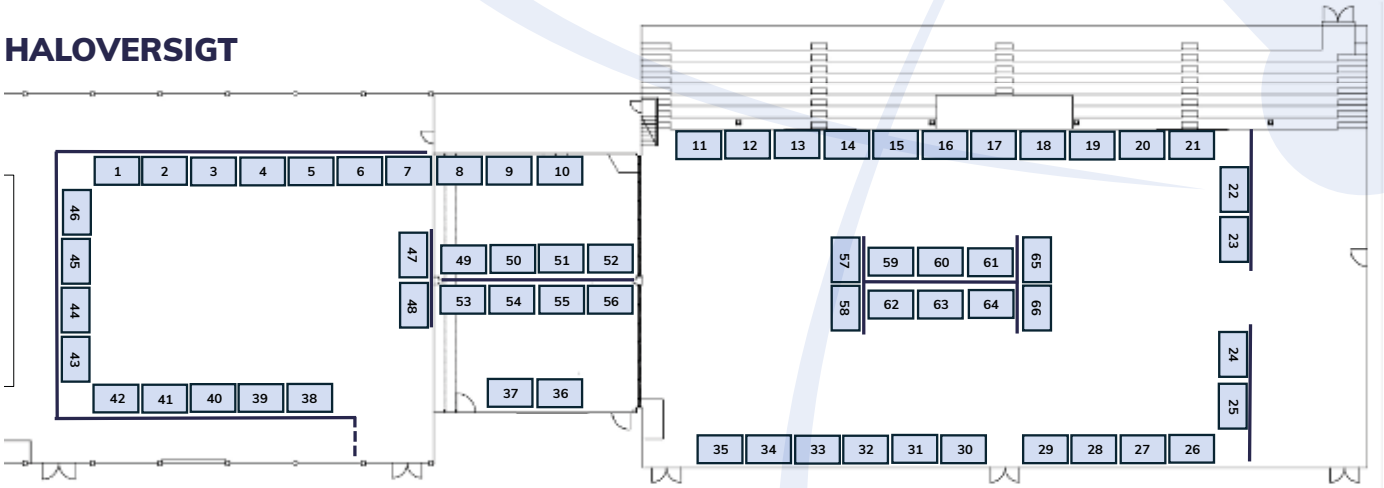
14.15 **Farvel og tak for denne gang**

14.30 **Afrejse**

Se det opdaterede program her

BESØG VORES MANGE UDSTILLERE

HALOVERSIGT



FIRMA	STAND	FIRMA	STAND	FIRMA	STAND
Ambu A/S	**46**	Getinge	**56**	Olympus Denmark	**13-14**
B. Braun Medical A/S	**17**	Human Bytes	**55**	Philips A/S	**8-9-10**
BD Becton Dickinson A/S	**3**	Intramedic A/S	**61**	Radiometer Danmark	**34**
Berner Medical Danmark	**18**	Karl Storz	**4**	ResMed Denmark A/S	**63**
Bracco Imaging Scandinavia AB	**30**	KEBOMED A/S	**60**	Roche	**12**
Carepartner	**62**	Masimo	**15**	Santax Medico	**38-39**
Chromaviso A/S	**5**	Medical Scandinavia A/S	**43-44**	Sarstedt	**6**
Corona LifeCare A/S	**22**	Medidyne A/S	**35**	seca gmbh & co	**19**
COSMED Nordic ApS	**24**	Mediq Danmark A/S	**7**	Secma	**49-50**
Dräger Danmark A/S	**40**	Medtronic Danmark A/S	**53-54**	Siemens Healthineers	**2**
Ekkomed A/S	**59**	MEQnordic – Laborie Medical Technologies	**41**	Simonsen & Weel	**26-27**
FINEMAN A/S	**36-37**	Metesa Denmark	**16**	SoftPro Medical Solutions	**11**
Fisher & Paykel Healthcare	**25**	Mides Healthcare Technology GmbH	**42**	Synmed Medicinteknik AB	**45**
Fjordblink Medical	**21**	MoMedico ApS	**65-66**	Sysmex Nordic ApS	**20**
Frederiksberg Vægtfabrik ApS	**1**	Nordic Service Group	**28-29**	Timik ApS	**31-32**
Fresenius Medical Care	**33**	nordland	**64**	Tromp Medical	**23**
GE HealthCare	**57-58**	Novamed	**51-52**	Vingmed A/S	**47-48**

Vingmed leverer Philips Ultralydsudstyr



VINGMED
PHILIPS

Hos Vingmed tilbyder vi Philips avancerede ultralydsløsninger til alle specialer og behov.

Løsningerne anvendes inden for blandt andet point-of-care, akutmedicin, kardiologi, radiologi, anæstesi, gynækologi og understøtter både diagnostik, kliniske arbejdsgange og den daglige patientbehandling.

Hos Vingmed har vi et indgående kendskab til Philips ultralyd og mange års erfaring med teknologien. Det betyder, at vi kender udstyret, og vores team står altid klar med faglig sparring og teknisk support.

Ønsker I at vide mere eller booke en demo, kontakt:



Produktchef, Morten Bay Madsen
42 91 88 80
mbm@vingmed.dk



Produktspecialist, Dali Florikic
51 99 14 41
df@vingmed.dk

INDEKLIMA

TechMedia TILLÆG - 2026



Service skal komme før fejlen

Lindab
OneSync

se mere på side 7



Lindab



Ventilation til et marked i forandring

Byggeriet er på vej ind i en virkelighed, hvor løsningen på fremtidens plads- og bygningsbehov ikke nødvendigvis er at bygge nyt. Det ændrer også kravene til de tekniske installationer.



Fremtiden bliver skabt af de valg, vi træffer i dag

For KE Fibertec er bæredygtighed ikke bare et ekstra lag, vi lægger oven på vores produkter. Det er en integreret del af den måde, vi udvikler, producerer og løbende optimerer vores løsninger på.



Dårligt indeklima – et direkte angreb på bundlinjen

Vi tilbringer størstedelen af vores tid indendørs, men indeluftens kvalitet bliver ofte overset. Utilstrækkelig filtrering kan føre til sundheds-problemer, lavere trivsel og øgede driftsomkostninger.

INDHOLD

Leder 4

CO_2, relativ fugt og VOC i ventilationsanlæg 6

Ventilation til et marked i forandring 10

Service skal komme før fejlen 14

Kondens er den oversete udfordring for et sundt indeklima 18

Den komplette løsning til varme, varmt vand og ventilation 20

Tørrerum kræver mere end en affugter 24

Fremtiden bliver skabt af de valg, vi træffer i dag 26

Naturlige kølemidler flytter ind i ventilationsaggregatet 30

Dansk AI-værktøj skal åbne bygningsdata og spare energi 34

Dårligt indeklima – et direkte angreb på bundlinjen 36

Fra køleteknikerens værktøjskasse til bedre indeklima 40

CO_2-reduceret indeklimaløsning til projekt på Frederiksberg 42



Forside:

Serviceleder Anders Langhoff og sikringstekniker Emilie Thode fra Caverion repræsenterer to sider af samme udvikling: indeklima og ventilation på den ene side, sikring og netværk på den anden. Foto: Lindskov Communication.

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 2026.

Læs Indeklimatillægget online her

Se TechMedias øvrige online fagmedier her

Redaktion: Allan Malmberg, redaktør (ansvarsh.), e-mail: am@techmedia.dk
Bladsekretær: Heidi Thode, e-mail: ht@techmedia.dk
Annoncer: Morten Weihrauch, e-mail: mw@techmedia.dk
Annoncekoordinering: Maria Frausing, e-mail: maria@techmedia.dk
Layout: Trine Plass, e-mail: tp@techmedia.dk

KE FIBERTEC

AIR THE WAY YOU WANT

TEKSTILBASERET VENTILATION

Gode oplevelser starter med et godt indeklima



I rum, hvor mange mennesker opholder sig på samme tid, som restauranter, kantiner, skoler, kontorer og mødelokaler - stilles der ekstra krav til indeklimaet. Her er en effektiv og behagelig luftfordeling vigtig for både komfort og trivsel.

Tekstilbaseret ventilation fra KE Fibertec fordeler luften jævnt og effektivt – uden generende træk. Samtidig har tekstilkanaler et lavere miljøaftryk end traditionelle stålkanaler. Med tredje-partsverificerede EPD'er og projektspecifikke CO2-data får du den dokumentation, dit byggeri kræver.

Ventilation fylder måske ikke meget i det samlede byggeri - men den kan mærkes af alle i rummet.

Tekstilbaseret ventilation - let, effektivt og sund fornuft.

Se mere på www.ke-fibertec.dk.

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

Godt indeklima
eller små miljøbelastninger og lavt energiforbrug



Af Lars Gunnarsen, Indemiljørådgiver.dk

Vi bygger for at understøtte gode, lange og produktive liv. De byggede rammer om vores liv er forudsætningen for megen velstand og lykke. Hvis rammerne ikke er gode, så spilder vi en masse livskvalitet og økonomi. Tænker vi det til ende, giver det også store unødige miljøbelastninger.
Skolebørn, der går i skoler med dårligt indeklima, lærer omkring 10 procent mindre per undervisningstime, Ansatte i kontorer med dårligt indeklima arbejder 5-8 procent langsommere. Når indeklimaet er dårligt i boliger, øges forekomsten af gener som hovedpine, træthed og slimhindegener. Forekomsten af infektionssygdomme, dårligt helbred og mange mere alvorlige sygdomme som allergi, astma, hjerte-kar-sygdomme og visse kræftformer har en direkte relation til det dårlige indeklima i boligen - og andre steder med langvarigt ophold.
Vi taler dog stadig om byggeriets energiforbrug og mere generelle miljøbelastninger, uden at koble det tydeligt sammen med de tab som ringe temperaturstyring, utilstrækkelig udeluftskifte, dårlig akustik og belysning, der blænder eller er for svag og ikke justerbar, medfører.

Med udgangspunkt i skolebørnenes 10 procent nedsatte indlæring i dårligt indeklima er det oplagt at spørge, om de skal gå et år ekstra i skole, og om hvilke miljøbelastninger og andre omkostninger det vil medføre. Mit svar er klart: Det kan, hverken af miljøhensyn eller samfundsøkonomisk, betale sig at sende børnene i skole, hvor der er dårlig ventilation og ringe indeklima!

Det er også oplagt, at en sammenligning af lønomkostningerne til de ansatte i en kontorbygning med omkostningerne til afskrivning, vedligeholdelse og drift af bygningen vil vise, at besparelser på drift og vedligeholdelse, der fører til forringet indeklima, i næsten alle tilfælde giver en dårligere bundlinje på grund af lavere produktivitet blandt de ansatte.
I forhold til miljøbelastningerne fra byggeriet - særligt for mange af de nye parcelhuse - er der bestemt grund til at italesætte et overforbrug af areal og byggematerialer, og at have mulighederne for fleksibilitet og godt indeklima på færre kvadratmeter i fokus. Vi kan lære meget af folkene, der udvikler ideerne omkring tiny houses og de tilknyttede fællesskaber. Vi behøver jo ikke at have vores private gildesal, hvis vi kan disponere over sådan en fra fællesskabet, når vi har brug for den. Vi skal også blive bedre til at bevare og renovere, så miljøet ikke skal optage belastningerne fra bygningernes grundstruktur oftere end nødvendigt.

I installationsbranchen kan vi have en tendens til at komme sent ind i bygningernes designfase og have et markant fokus alene på at opfylde lovgivningens krav til installationerne. Vi kan let glemme, at vi også har vigtige virkemidler til skabelsen af det gode indeklima. Jeg kan kun opfordre til, at man i branchen bliver bedre til at argumentere tydeligt for, at det gode indeklima er byggeriets hovedformål og vigtigste prioritet i relation til boliger, skoler, institutioner og arbejdspladser. Meget af det installationsbranchen tilbyder, er ikke synligt i det færdige byggeri. Men vi tilbyder noget, der er afgørende for gode, lange og produktive liv. Vi skal blive bedre til at få tab af læring, produktivitet og livskvalitet med i beregningerne af miljøbelastninger og omkostninger.

Det er ikke bare smukke monumenter, der skabes i byggebranchen. Det er rammene om vores liv. Den rette temperatur, den gode luftkvalitet, akustik, der understøtter den relevante kommunikation, og lys og vinduer, der giver lys til opgaverne og kontakt med omgivelserne uden blænding, er alt sammen forhold, der er helt afgørende for, om bygningerne understøtter gode, lange og produktive liv og dermed, om de er bæredygtige i forhold til miljø og økonomi.
Installationsbranchen har ansvaret for mange dele, som det kan være svært at visualisere og måske også, som mange i byggebranchen helst vil gøre usynlige. Men vi skal turde italesætte værdien af ventilationsaggregater, kanaler, indblæsnings- og udsugningsarmaturer, radiatorer, rørsystemer, lamper, vinduer, solafskærmning og akustisk regulerende overflader. Vi skal også have automatikken, der styrer installationerne med. Ja, der er meget, og denne liste er bare begyndelsen. Installationerne kan give et godt indeklima. Bliver de ikke prioriteret, eller bliver de driftet forkert, kan de også ødelægge indeklimaet.



Anteco

VI LEVERER KOMFORT I DIN BYGNING





Optimal opvarmning med LEO varmeventilator

- Bredt produktsortiment
- Indbygget 3-trinsregulering
- Mange monteringsmuligheder

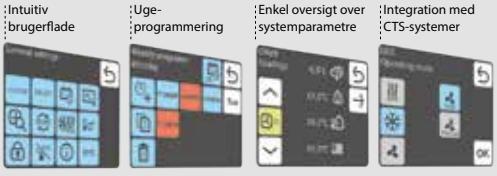
Begræns varmetabet med Slim lufttæppe

- 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

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

CO_2, relativ fugt og VOC i ventilationsanlæg – hvilke sensorinput giver mening?

Behovsstyret ventilation handler om at tilføre den nødvendige luftmængde, når der er behov for den – og holde ventilation på minimum, når belastningen er lav. Det er relevant både for indeklima og energiforbrug

Af LS Control A/S

Bygningsreglementets vejledning beskriver direkte, at behovsstyring kan medvirke til at reducere bygningens energiforbrug ved at undgå unødig ventilation og nævner blandt andet fugt- og CO_2-følere som typiske input til reguleringen.
For at reguleringen fungerer efter hensigten, er det afgørende at vælge de parametre, der bedst afspejler den aktuelle belastning i den konkrete bygning. Hos LS Control anser vi relativ fugt og CO_2 som de væsentligste sensorinput i almindelige boliger, kontorer, skoler, institutioner og lignende bygninger. VOC kan være et relevant supplement, men bør vælges ud fra den konkrete anvendelse og den ønskede styringsstrategi.



Foto: Magnific.com.

I boliger er fugt fra bad en af de daglige belastninger. Social- og Boligstyrelsens vejledning fremhæver fugt som sædvanligvis den største forureningskilde i boliger.

CO_2 – en indikator for personbelastning

CO_2-koncentrationen indendørs stiger typisk, når mennesker opholder sig i et rum og udånder CO_2. Derfor bruges CO_2 ofte som indikator for personbelastning og for, om luftskiftet modsvarer belastningen i lokalet.
Det gør CO_2-styring særligt relevant i lokaler med varierende personbelastning, for eksempel kontorer, møde- og undervisningslokaler, auditorier og institutioner. Når CO_2-niveauet stiger, kan ventilationsanlægget øge luftmængden. Når belastningen falder, kan luftmængden reduceres inden for de krav og minimumsluftmængder, der gælder for bygningen.
Der findes ikke én universel ppm-grænse, som i alle bygninger entydigt kan oversættes til "god" eller "dårlig" luftkvalitet. CO_2 bør derfor anvendes som en ventilations- og styringsparameter, hvor setpunkter fastlægges ud fra bygningstype, anvendelse, projekteringsgrundlag og gældende krav.

Relativ fugt – en central parameter i boliger

I boliger er fugt fra personer, bad, madlavning, vask og andre daglige aktiviteter en væsentlig belastning. Social- og Boligstyrelsens vejledning fremhæver fugt som sædvanligvis den største forureningskilde i boliger og påpeger samtidig, at CO_2-styring alene kan føre til for lav ventilation i perioder, fordi personbelastningen ikke nødvendigvis afspejler fugtbelastningen.
Måling af relativ fugt giver derfor et vigtigt input til regulering af ventilationen, især i boliger og andre bygninger, hvor fugtbelastningen varierer markant over døgnet. En fugtføler kan for eksempel indgå i styringen, så ventilationen forceres ved en øget fugtbelastning og efterfølgende reduceres igen.
For LS Control er kombinationen af relativ fugt og CO_2 derfor et naturligt udgangspunkt for behovsstyring i mange almindelige opholdsbygninger: CO_2 giver information om den personrelaterede belastning, mens relativ fugt registrerer en anden – og i boliger ofte meget væsentlig – del af ventilationsbehovet.

VOC – relevant, men mere komplekst

VOC står for Volatile Organic Compounds – flygtige organiske forbindelser. De kan blandt andet stamme fra byggematerialer, maling, rengøringsmidler, møbler, parfume og forskellige aktiviteter i bygningen.
En VOC-sensor kan registrere ændringer i luftens indhold af flygtige organiske forbindelser, som ikke kan aflæses af en CO_2-sensor. Det kan være relevant i bygninger eller rum, hvor materialer, processer, rengøring, madlavning eller andre

Lindab OneSync



Mere intelligent indblik i indeklimaet – i realtid og over tid

Hvad giver OneSync dig?

- Overvågning af indeklimaet i realtid
- Historisk datalogning og trendanalyse
- Tydelig visualisering af bygningens etager og rum
- Indsigt i temperatur, CO2, luftmængder og spjældpositioner
- Bedre grundlag for drift, optimering og dokumentation
- Med OneSync bliver det lettere at opdage afvigelser, handle i tide og optimere systemets ydeevne.

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



Foto: Magnific.com.

Også for eksempel madlavning, vask og andre daglige aktiviteter er en væsentlig belastning i boliger.

kemiske kilder har betydning for ventilationsbehovet.
VOC-måling skal dog fortolkes med større forsigtighed. VOC dækker over mange forskellige kemiske forbindelser med forskellige egenskaber, og en samlet VOC- eller TVOC-værdi fortæller ikke i sig selv, hvilke stoffer der er til stede eller deres sundhedsmæssige betydning. Derfor kræver VOC-baseret regulering en tydelig styringsstrategi og kendskab til den konkrete anvendelse.

Sensorinput som grundlag for energioptimering

Ventilation bruger energi både til ventilatordrift og til behandling af ventilationsluften. Når luftmængden reguleres efter det aktuelle behov i stedet for at køre med en konstant høj luftmængde, kan unødig ventilation reduceres. Det er netop princippet bag behovsstyret ventilation.
Det betyder ikke, at lavest mulig luftmængde er målet. Reguleringen skal fastholde de nødvendige minimumsluftmængder og det projekterede indeklima. Energioptimeringen ligger i at tilpasse driften til den aktuelle belastning: højere luftmængde, når CO_2, relativ fugt eller andre relevante parametre kræver det, og lavere luftmængde, når belastningen er mindre.



Foto: Magnific.com.

CO_2-koncentrationen indendørs stiger typisk, når mennesker opholder sig i et rum og udånder CO_2. Derfor bruges CO_2 ofte som indikator for personbelastning og for, om luftskiftet modsvarer belastningen i lokalet.

Sensorer til behovsstyret ventilation

LS Control tilbyder sensorer til blandt andet CO_2, relativ fugt og temperatur samt løsninger med blandt andet Modbus og 0-10V. Sortimentet omfatter både enkeltstående og kombinerede sensorer, herunder sensorer til samtidig måling af CO_2, temperatur og relativ fugt.
Der findes desuden trådløse sensorløsninger, hvor måleparametre som fugt, temperatur, CO_2 og VOC kan kombineres afhængigt af applikationen. Det giver ventilationsproducenter og installatører mulighed for at vælge sensorinput og kommunikationsform efter den konkrete styring og installation.

> Der findes ikke én universel ppm-grænse, som i alle bygninger entydigt kan oversættes til "god" eller "dårlig" luftkvalitet. CO_2 bør derfor anvendes som en ventilations- og styringsparameter, hvor setpunkter fastlægges ud fra bygningstype, anvendelse, projekteringsgrundlag og gældende krav

De rigtige sensorer – ikke nødvendigvis flest sensorer

CO_2, relativ fugt og VOC måler forskellige forhold og bør derfor ikke betragtes som direkte alternativer til hinanden. I boliger, kontorer, skoler og institutioner vurderer LS Control, at relativ fugt og CO_2 typisk er de vigtigste parametre at tage udgangspunkt i. VOC kan give ekstra information i applikationer, hvor kemiske emissioner eller bestemte aktiviteter har særlig betydning.
Den mest hensigtsmæssige løsning er dermed ikke nødvendigvis flest mulige sensorer, men de rigtige sensorinput kombineret med en gennemtænkt reguleringsstrategi. Det giver et bedre grundlag for både et velfungerende indeklima og en energieffektiv drift af ventilationsanlægget.

nyhed!

R290
Natural refrigerant



Oplev næste generation af **integrerede** kølemaskiner og varmepumper med **naturligt kølemiddel**

Erfaring skaber fremtiden

Siden 1970'erne har vi fremstillet over 25 000 kølemaskiner og varmepumper med tydeligt fokus på lavt energiforbrug. Innovation ligger i vores DNA – vi har erfaringen og teknologien, der kræves for at tage det næste skridt.

Vi lancerer nu næste generation af integrerede kølemaskiner og varmepumper med to nye kølemidler – klar til at imødekomme F-gasforordningen 2027.

Den nye generation af EcoCooler og ThermoCooler HP er **Multiref** (multi-refrigerant), hvilket betyder, at de er kompatible med både R454C og R290.

Derudover udvider vi markedets bredeste sortiment af luftbehandlingsaggregater ved at gøre Envistar Flex-serien endnu mere fleksibel.

Kontakt gerne din lokale sælger for at få mere information om vores nye produkter.

Læs mere om vores nyheder på **ivprodukt.dk**

IV PRODUKT



Ventilation til et marked i forandring

Byggeriet er på vej ind i en virkelighed, hvor løsningen på fremtidens plads- og bygningsbehov ikke nødvendigvis er at bygge nyt. I stigende grad bliver opgaven at bevare, transformere og genanvende den eksisterende bygningsmasse. Det ændrer også kravene til de tekniske installationer

Af Bo Hansen, Maico Nordic/ Allan Malmberg

Traditionelle ventilationsanlæg er ofte tænkt ind som en integreret del af en ny bygning med plads til aggregater, teknikrum, kanaler, skakte og nedhængte lofter. Ved transformation af eksisterende bygninger er præmisserne anderledes. Her skal ventilationsløsningen i langt højere grad tilpasse sig bygningen – ikke omvendt.
Når eksisterende kontorer skal omdannes til undervisning, boliger får nye funktioner, eller ældre bygninger skal bringes op til nutidige krav til indeklima, vil det ofte være vanskeligt eller uhensigtsmæssigt at etablere omfattende centrale ventilationssystemer med store kanalnet.
Det er denne udvikling, som gør decentrale, rørfri og modulære ventilationssystemer interessante.
Hvis fremtidens byggeri i højere grad handler om at bevare og transformere de bygninger, vi allerede har, får vi også brug for tekniske installationer, der kan tilpasse sig bygningen – og senere tilpasse sig igen, når bygningens anvendelse ændrer sig.
Det er her, at systemer som MicroVent og Performance+ fra Maico Nordic kommer ind i billedet. Systemerne er udviklet efter netop disse principper og kan derfor bruges som konkrete eksempler på, hvordan ventilation kan tænkes anderledes i forbindelse med renovering, transformation og ændret anvendelse af eksisterende bygninger.

Uden traditionelt kanalnet

I nybyggeri kan arkitekt og rådgiver fra begyndelsen reservere plads til ventilationskanaler, skakte, teknikrum og føringsveje. I eksisterende bygninger findes denne plads ofte ikke.
Samtidig kan der være arkitektoniske, konstruktive eller bevaringsmæssige hensyn, som gør større indgreb uønskede.



Bygningen på Bygmestervej 5, 2400 København NV er et glimrende eksempel på, hvordan en gammel industribygning er blevet transformateret op gennem tiden. I 1960 blev den opført som en kombination af industri- og kontorlokaler.

Derfor bliver kompakte, decentrale løsninger relevante. MicroVent og Performance+ fra virksomheden Maico Nordic arbejder uden traditionelle kanalnet og kan etableres direkte i eller ved det enkelte rum. Dermed reduceres behovet for omfattende føringsveje gennem bygningen.
Det kan gøre ventilation mulig i bygninger, hvor et traditionelt centralt system enten ville kræve store indgreb eller være vanskeligt at integrere.

Diskret integration i eksisterende arkitektur

Ved transformation handler teknik ikke kun om funktion. Den skal også kunne indpasses i den eksisterende arkitektur.
MicroVent og Performance+ er udviklet med henblik på, at ventilationsløsningen kan integreres diskret i bygningen.
Afhængigt af projektet kan enhederne blandt andet placeres og integreres, så de skjules helt eller delvist bag afskærmninger, facadeelementer eller andre arkitektoniske løsninger.
Det giver arkitekt og rådgiver større frihed til at bevare rummets eller bygningens eksisterende udtryk. Pointen er derfor ikke alene, at anlæggene er kompakte. Det interessante er, at ventilationssystemet kan indordne sig under arkitekturen frem for at definere den.

Modularitet som en form for fremtidssikring

Når en bygning transformeres, ved man ikke nødvendigvis, hvordan den vil blive anvendt om 10, 20 eller 30 år.
Et lokale kan eksempelvis ændre funktion, og dermed kan behovet for ventilation ændre sig markant.
Traditionelt dimensioneres et ventilationsanlæg til en bestemt anvendelse og en bestemt belastning. Ændres forudsætningerne væsentligt, kan det nødvendiggøre større ændringer af installationen.

VØLUND VARMETEKNIK

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



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

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

Den modulære opbygning i MicroVent og Performance+ giver en anden mulighed.
Systemerne kan tilpasses ved at tilføje eller fjerne ventilatormoduler og indblæsningsmoduler. Dermed kan ventilationsløsningens kapacitet ændres, hvis rummets anvendelse eller belastning ændrer sig.
- Det gør systemet interessant i et transformationsperspektiv: Man installerer ikke nødvendigvis en statisk ventilationsløsning til én bestemt funktion, men en teknisk platform, der i højere grad kan følge bygningens udvikling, forklarer Bo Hansen, administrerende direktør for Maico Nordic A/S.



Fra 1960 holdt virksomheden S-A Håndstrikkegarn A/S til på Bygmestervej 5. I branchevejviseren fra 1970 optræder adressen under garnbranchen med håndstrikkegarn, industri- og detailsygarn samt bomuldsstrikkegarn. De forlader bygningen, der efterfølgende bliver udlejningsejendom.

Skal ændre syn på levetid

Ved at anvende en modulær opbygning, skifter man også syn på levetid. Nu handler det ikke længere bare om komponenternes tekniske levetid. Det handler også om tilpasningsevne.
- I stedet for at betragte ventilationsanlægget som en fast installation med én dimensioneret kapacitet kan man betragte det som et system, der kan udvikles sammen med bygningen. Det harmonerer godt med hele tankegangen bag transformation og cirkulær anvendelse af bygninger, påpeger Bo Hansen.

Decentrale systemer giver mulighed for at betragte bygningen rum for rum. I stedet for nødvendigvis at etablere ét stort ventilationssystem til hele bygningen kan ventilation etableres dér, hvor behovet findes.
- Denne tilgang kan samtidig gøre det muligt at gennemføre projekter etapevis, hvilket kan være relevant ved renovering af bygninger, der fortsat er i anvendelse, understreger han, og påpeger, at denne tilgang giver en helt anden projektlogik.
- Man kan sige, at transformationsbyggeri vender den traditionelle projekteringslogik på hovedet, siger Bo Hansen.



I dag er den registrerede hovedanvendelse kontor, ikke produktion. Bygningen har 3177 kvadratmeter registreret erhvervsareal og energimærke C. Den rummer forskellige virksomheder og organisationer. Blandt de dokumenterbare nyere/aktuelle brugere er Byggeriets Uddannelser, mens blandt andet software-/fintechvirksomheden Corpay One og energivirksomheden Greenbow også har været registreret i bygningen (Proff).

systemair

R290

Ren naturkraft

Geniox HP DFN med integreret varmepumpe: Drevet af det naturlige kølemiddel R290, der er effektivt og mere bæredygtigt, og som er designet til at overholde fremtidige krav.

Systemet er baseret på et kølemiddel med ekstremt lav GWP på 0,02 og leverer altid høj ydeevne, stabil drift ned til –20 °C, samt overholder de kommende F-gas-og PFAS-regler. Et fremtidssikret varmepumpe-koncept til bygninger, hvor der stilles krav om målbar miljøpåvirkning og lovgivningsmæssig sikkerhed.

Fremtidssikret design

- Naturligt kølemiddel R290 (GWP 0,02)
- PFAS-fri
- Overholder kommende F-gas- og REACH-krav*
- Garanterer lang levetid

Mere bæredygtigt valg

- Laveste TEWI sammenlignet med R410-systemer (CO_2 -påvirkning)**
- Høj varmegenvinding, lav SEL
- Korrosionsklasse C5 for lang levetid
- Optimeret styring for lavere energiforbrug

Omkostningseffektivitet

- Komplet integreret system, fabriks-testet - plug and play installation
- Op til 30% lavere driftsomkostninger sammenlignet med et ventilations-aggregat med ekstern kondensator
- Op til 60% lavere energiforbrug sammen-lignet med et ventilationsaggregat med konventionelle systemer***
- Ingen ekstern rørføring til varmepumpe hvilket reducerer installationsomkost-ningerne

Scan QR-koden for at se nærmere på Geniox HP DFN R290

COP ≥ 16,0

EER ≤9

GWP 0,02

TEWI 36% LAVERE



* Selvstændige enheder ≤ 50 [kW] maks. GWP 150, fra 1-1-2027 (F-gasforordningen)
** Total Equivalent Warming Impact (TEWI): måler direkte og indirekte CO2-udledninger ved hjælp af britiske emissionsfaktorer for elektricitet (2024)
*** Mindstekrav i henhold til Ecodesign

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

Service skal komme før fejlen

Når bygninger bliver mere digitale og komplekse, er det ikke længere nok at rykke ud, når ventilationen svigter, eller et kritisk system melder fejl. Service bevæger sig mod løbende overvågning, forebyggelse og optimering. Det ændrer både teknikernes hverdag og kravene til organisationen bag dem

Tekst og fotos:
Lindskov Communication

En alarm på en skærm. En temperatur, der afviger. Et ventilationsanlæg, der bruger mere energi end normalt. I moderne bygninger viser problemerne sig stadig oftere som data, længe før de kan høres, mærkes eller ses ude ved anlægget.
For 35-årige Anders Langhoff, der er serviceleder hos Caverion i Kolding, betyder det, at servicearbejdet har ændret karakter, siden han blev uddannet vvs'er og ventilationstekniker, blandt andet med erfaring fra Vejle Sygehus. Gennem hans ti år i branchen er de tekniske installationer blevet tættere koblet til styring, el og digitale systemer.
- Fejlene er ikke så mekaniske længere. Man skal have langt større viden om styring, og jeg har ofte gavn af kolleger med elteknisk ekspertise, når vi implementerer nye løsninger, siger Anders Langhoff.
Det er en udvikling, der går igen på tværs af de tekniske fag. Hos sikringstekniker Emilie Thode på 22 år består hverdagen blandt andet af videoovervågning, adgangskontrol, indbrudsalarm og netværk. Hun blev udlært elektriker i 2025 og specialiserer sig gennem blandt andet kurser hos DBI og AMU.
- Installationerne skal stadig kontrolleres fysisk. Man skal sikre sig, at harddiske, kabler og resten af anlægget fungerer korrekt, og at der ikke er potentielle defekter. Den menneskelige kontrol kan ikke erstattes, understreger Emilie Thode.
Også inden for hendes arbejdsområde bliver udstyret mere avanceret. Kameraer kan eksempelvis registrere varmeudvikling, mens adgangs- og videosystemer kobles tæt sammen med kundernes egne it-miljøer. Men mere teknologi gør ikke den faglærte tekniker mindre vigtig. Tværtimod, lyder det samstemmende fra Emilie Thode og Anders Langhoff.



Erfaring kommer man langt med – især når teknologien udvikler sig så hurtigt. Samtidig skal man vide, hvornår man skal trække på andre specialister, lyder det fra den 35-årige serviceleder Anders Langhoff fra Caverion.



Shark & Co.

Styr uden om dyr fejlkalibrering

Er CO_2 under 400 ppm en målefejl?

Det kan være nærliggende at tro, at indeluften aldrig kan indeholde mindre CO_2 end den friske udeluft.

Men Belimos forsøg og målinger dokumenterer entydigt, at beton optager CO_2 fra luften gennem karbonatisering. Derfor kan CO_2-niveauet falde markant, når en bygning står tom.

Sensorer med ABC-kalibrering kan fejltolke de lave værdier og rekalibrere forkert – med unødig overventilation til følge.

Belimos NDIR-sensorer bevarer den korrekte måling, uanset hvor langt CO_2-niveauet falder. Så du kan stole 100 % på din ventilationsstyring.

Se mere om karbonatisering
på belimo.dk/karbonatisering
← scan QR-koden

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

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

BELIMO®





Målinger og digitale værktøjer hjælper Emilie Thode og hendes specialistkolleger med at finde afvigelser, men resultatet afhænger stadig af teknikerens vurdering.

Fra fejlkald til tidlige tegn

CTS-anlæg og andre digitale styringssystemer gør det muligt at følge en bygnings tekniske drift tættere. Ifølge Anders Langhoff opdager kunder med CTS ofte uregelmæssigheder hurtigere, mens servicearbejdet hos kunder uden samme overvågning i højere grad begynder med et traditionelt fejlkald.

Forskellen er væsentlig. Når en afvigelse opdages tidligt, kan teknikeren undersøge udviklingen, finde årsagen og planlægge indgrebet, inden brugerne oplever dårligt indeklima, driftsstop eller unødigt energiforbrug. Dermed flyttes service fra akut fejlretning til et mere kontinuerligt arbejde med bygningens performance.

Data kan pege på, hvor teknikeren skal lede, men de løser ikke nødvendigvis opgaven alene. Gamle og nye installationer findes side om side, og fejlbilledet kan gå på tværs af ventilation, køl, vvs, el og styring. Her er erfaring fortsat afgørende.

- Erfaring kommer man langt med – især når teknologien udvikler sig så hurtigt. Samtidig skal man vide, hvornår man med fordel kan trække på andre specialister i virksomheden for at få den bedste løsning for kunden, siger han.

Flere fag omkring samme bygning

Netop behovet for at kombinere flere fag er blevet tydeligere i takt med, at installationerne hænger tættere sammen. I Kolding arbejder Anders Langhoff i en afdeling med forskellige profiler og kompetencer. Udover de tekniske profiler, er der også en tømrer og en smed mellem kollegerne. Med GK's serviceforretning som en del af Caverion er den faglige kreds blevet større, og flere opgaver kan løses internt.

For kunden kan det give et mere smidigt forløb, fordi færre grænseflader skal koordineres mellem forskellige leverandører. For teknikerne giver det bedre adgang til sparring, når en opgave bevæger sig ud over deres eget kernefag.

Det gælder også Emilie Thode, som lægger vægt på samarbejdet med kolleger, både når et anlæg skal sættes op, og når den rigtige kontrol- eller netværksløsning skal findes. I en branche, hvor teknologien udvikler sig hurtigt, bliver evnen til at dele viden en del af selve serviceydelsen.

Teknologien øger behovet for faglighed

Emilies arbejdsområde viser samtidig, at fremtidens service ikke kun handler om komfort og energiforbrug. I en sikker bygning skal kritiske systemer virke hele tiden. Videoovervågning, adgangskontrol og alarmer skal være korrekt installeret, integreret og dokumenteret – og de skal fortsat fungere, efter at teknikeren har forladt adressen.

Hun har blandt andet arbejdet med videoovervågning for banker, fiberinstallation på Asnæsværket i Kalundborg samt overvågning og fibernetværk i solcelleparker. Opgaverne illustrerer, hvordan sikringsteknik i stigende grad smelter sammen med netværk og it.

Samtidig vokser kravene til dokumentation, databeskyttelse og valg af udstyr. Emilie Thode forventer, at certificeringer vil fylde mere, og hun oplever allerede kunder, der stiller specifikke krav til tekniske løsninger, når systemerne behandler personfølsomme oplysninger.

Det understreger en central pointe: Digitalisering gør ikke service til en fjernbetjent standardydelse. Den skaber flere data og bedre muligheder for at opdage afvigelser, men også flere afhængigheder og flere forhold, som den enkelte tekniker skal kunne forstå eller hente hjælp til.

En større serviceplatform

Det er den udvikling, direktør Lars Sjørring skal omsætte til en samlet forretning. Han har fået ansvaret for Caverions Technical Services efter at have spillet en central rolle i opbygningen af den nordiske GK-koncerns danske serviceforretning. Den omfattede knap 200

medarbejdere, da den tidligere i år blev en del af den internationale Caverion-koncern.
Hans opgave er både organisatorisk og faglig: at samle medarbejdere, arbejdsformer og kompetencer og samtidig udvikle en serviceforretning, der kan tage et større ansvar for kundernes tekniske drift.
- Da jeg begyndte i branchen, var service meget mekanisk. I dag handler det i stigende grad om data, overvågning og intelligent drift. Potentialet for at optimere bygninger og reducere energiforbruget er enormt, understreger Lars Sjørring.
Sammenlægningen giver GK's kompetencer inden for blandt andet ventilation, vvs og køl adgang til Caverions bredere platform inden for facility management, driftscentraler og tværfaglige serviceleverancer. Integrationen er dermed ikke historiens mål i sig selv, men det organisatoriske middel der skal gøre en mere sammenhængende og datadrevet service mulig.
Ambitionen er, at dialogen med kunderne i højere grad skal handle om, hvordan deres bygninger udvikles og optimeres – ikke kun om, hvad der skal repareres her og nu. Det kræver både data, systematik og investeringer, men også en organisation, hvor teknikerne kan komme hurtigt frem til de rette kompetencer.



Lars Sjørring står i spidsen for Caverions Technical Services-forretning efter integrationen af GK Danmarks serviceforretning.

- Min vigtigste opgave er at skabe rammerne, så lederne og medarbejderne kan lykkes. Sammenlægninger handler ikke kun om systemer og processer. De handler om kultur, tillid og relationer, mener Lars Sjørring.

Mennesket bag dataene
Hos både Anders og Emilie begynder fremtidens service derfor med teknologi, men den slutter med et fagligt skøn. Et CTS-anlæg kan vise, at noget afviger. Et kamera kan registrere varme. En alarm kan sende besked. Men nogen skal forstå signalet, vurdere risikoen og vælge den rigtige handling.
Det er også her, Lars Sjørring ser den centrale ledelsesopgave. Organisationen skal have teknisk bredde og digitale værktøjer, men den skal samtidig gøre det muligt for medarbejderne at samarbejde på tværs og bevare nærheden til kunden.
For bygningens brugere er den bedste service ofte den, de aldrig bemærker: Luften er god, energiforbruget er under kontrol, og de kritiske systemer virker. For teknikerne bag er arbejdet til gengæld blevet både mere synligt i data og mere komplekst i praksis. Fremtidens service kommer ikke, når bygningen allerede er gået i stå. Den begynder, mens den stadig fungerer.

CC X-SERIES
INDUSTRIELLE LUFTRENSERE

Vores nyeste generation af luftrensere er udviklet til at imødekomme nutidens krav til luftkvalitet med avanceret teknologi. Den nye CC X-Series leverer høj filtreringseffektivitet, lang levetid og lavt energiforbrug.

Resultatet er renere luft, mindre vedligeholdelse og et sundere, mere produktivt arbejdsmiljø – uanset om fokus er på mennesker, processer eller produkter.



Filtre med længst levetid
Camfils filtre fjerner effektivt PM1-partikler og kombinerer lang levetid med høj støvakkumuleringskapacitet, hvilket reducerer behovet for udskiftning.

Bedste TCO på markedet
Vores filtre balancerer energiforbrug og levetid optimalt og er eksternt testet for dokumenteret pålidelighed. Det, der står på kassen, er i kassen.

Nem installation
Vores enheder kombinerer førsteklasses industridesign med nem væg- eller loftmontering og plug-and-play for enkel og problemfri installation.

Se mere om vores industrielle luftrensere på **camfil.dk/cc-x-series**

camfil

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

Kondens er den oversete udfordring for et sundt indeklima

Skjult kondens på rør, i køleanlæg og ventilationskanaler kan føre til fugtskader, skimmelsvamp og et dårligere indeklima. Alligevel bliver teknisk isolering ofte overset som en vigtig del af forebyggelsen, mener Danske Isoleringsfirmaers Brancheforening



Teknisk isolering bliver ofte betragtet som et spørgsmål om energieffektivitet. Men dens betydning rækker længere end lavere energitab.

Når der opstår skimmelsvamp i en bygning, leder mange efter årsagen i facaden, taget eller manglende eller dårligt fungerende ventilationsanlæg. Men problemet kan lige så vel begynde i bygningens tekniske installationer. Forkert eller mangelfuld teknisk isolering kan skabe kondens, som over tid udvikler sig til fugtskader, øger risikoen for skimmelsvamp og kan dermed forringe indeklimaet.

Kolde rør, køleanlæg og ventilationskanaler danner kondens, når de møder varm og fugtig luft. Hvis installationerne ikke er isoleret korrekt, kan fugten samle sig skjult over nedhængte lofter, i teknikrum eller installationsskakte, hvor skaderne ofte udvikler sig i lang tid, før de bliver opdaget.

- Når vi taler om indeklima, handler diskussionen ofte om ventilation og luftkvalitet, og det er selvfølgelig vigtigt. Men dannes der kondens på bygningens installationer, kan fugten skabe problemer, som ingen ventilationsløsning kan fjerne. Derfor er korrekt teknisk isolering en vigtig del af at forebygge de forhold, der kan føre til et dårligt indeklima, fortæller Marc Roolfs, der er bestyrelsesformand i Danske Isoleringsfirmaers Brancheforening.

Høj energieffektivitet og sundt indeklima

Teknisk isolering bliver ofte betragtet som et spørgsmål om energieffektivitet. Men dens betydning rækker længere end lavere energitab. Ved at forebygge kondens mindskes risikoen for fugtskader og skimmelsvamp, som både kan påvirke bygningens konstruktioner og de mennesker, der opholder sig i den. Samtidig kan skaderne føre til omfattende og dyre renoveringer, hvis de først opdages sent.

- Teknisk isolering handler naturligvis om at reducere energiforbruget, men den har også en vigtig funktion i forhold til at forhindre kondensdannelse. Når installationerne isoleres korrekt, mindsker man risikoen for fugtskader og skimmelsvamp og er dermed med til at skabe de rette forudsætninger for et sundt indeklima, understreger Marc Roolfs.

Den usynlige beskyttelse mod kondens

Teknisk isolering er sjældent synligt i den færdige bygning, og netop derfor får den ofte mindre opmærksomhed, end den fortjener.

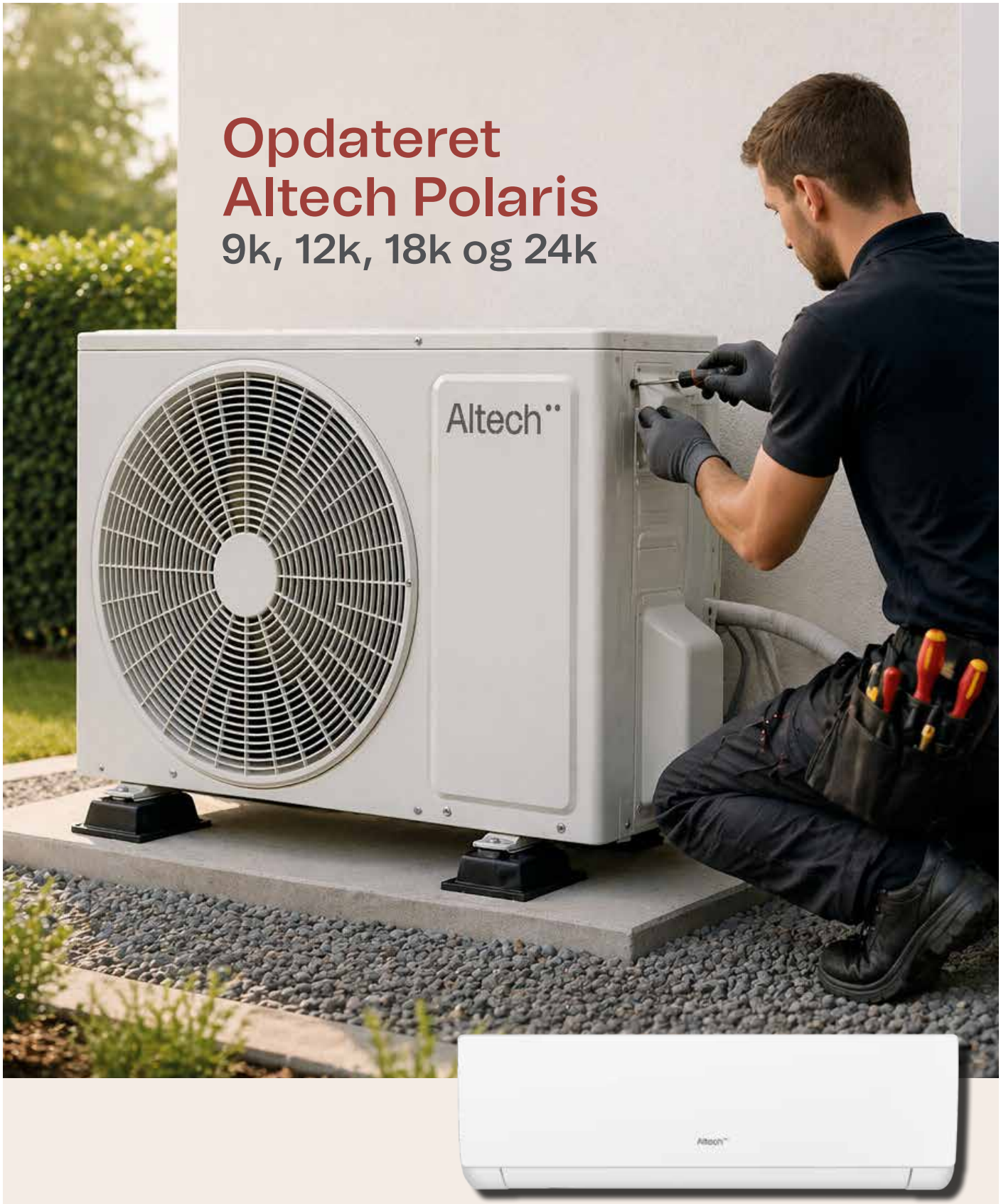
- Hvis teknisk isolering er udført korrekt, tænker de færreste over den. Men mangler den eller er den udført forkert, kan konsekvenserne blive både omfattende og dyre. Derfor bør teknisk isolering tænkes ind allerede i projekteringsfasen af både nybyggeri og renoveringer. Det kræver planlægning og koordinering mellem fagene, så der er plads til korrekt montage, og risikoen for kondens, fugtskader og skimmelsvamp minimeres, siger Marc Roolfs.

Danske Isoleringsfirmaers Brancheforening (DIB)

Danske Isoleringsfirmaers Brancheforening er brancheforening for virksomheder inden for teknisk isolering i Danmark som del af DI. Foreningen arbejder for at styrke kvalitet, faglighed og rammevilkår i branchen og repræsenterer virksomheder, der udfører isoleringsopgaver i både byggeri og industri. DIB har særligt fokus på at sikre høj faglig standard og korrekt udført isolerings- og passivt brandsikringsarbejde, at styrke uddannelse og rekruttering til faget, samt at synliggøre teknisk isolerings betydning for energioptimering og den grønne omstilling.

Teknisk isolering spiller en central rolle i at reducere energiforbrug og CO_2-udledning i både bygninger og industrielle anlæg.

Se mere på: www.dibnet.dk.



Altech Polaris varmepumper

Høj driftssikkerhed, god ydeevne, konkurrencedygtige priser og en løsning, der er let at installere og vedligeholde. Uanset om der skal varmes op eller køles ned, har du en makker i Altech Polaris.

bd.dk/polaris

Altech



Den komplette løsning til varme, varmt vand og ventilation

Med boligventilationsvarmepumpe S735 fra Vølund Varmeteknik får dine kunder en komplet installation, hvor varme, varmt vand og ventilation er samlet i én installation. Energien hentes fra boligens ventilationsanlæg – og hele systemet placeres indendørs, uden behov for udedel. Det giver en miljøvenlig, energieffektiv og pladsbesparende løsning, der samtidig sikrer et sundere indeklima i boligen

Af Vølund Varmeteknik A/S

En varmepumpe til opvarmning af boligen kan ofte være både billigere i drift og mere miljøvenlig end andre løsninger på markedet. Dette gælder også boligventilationsvarmepumpen, som har indbygget ventilation.
S735 er en inverterstyret boligventilationsvarmepumpe med en integreret varmtvandsbeholder, der sikrer optimal komfort og energieffektivitet. Den tilpasser sig automatisk boligens aktuelle varmebehov og kan levere en varmeeffekt mellem 1 og 6,5 kW, afhængigt af ventilationsmængden. Med en imponerende SCOP-værdi på op til 4,5 er S735 et energieffektivt valg til både nybyggeri og renoveringsprojekter.

Fordele ved S735
En af de største fordele ved S735 er, at den ikke har nogen udedel, hvilket reducerer vedligeholdelsesbehovet og eliminerer udfordringer med placering i forhold til lyd og æstetik. Derudover kan S735 installeres, når det passer ind i byggeprocessen, uden afhængighed af tredjepart. Hele installationen er samlet indenfor og det, at man ikke har en udedel stående udenfor boligen, giver en række fordele. Blandt andet kræver S735 mindre vedligeholdelse, og der er ingen udfordringer med placering i forhold til lyd og æstetik.



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

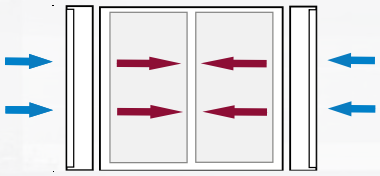


I Låsby nær Aarhus har byggefirmaet DinBOLI opført syv rækkehuse på 85-88 kvadratmeter. Byggefirmaet sætter i denne sammenhæng pris på, at der ikke er en udedel, som ved disse typer af byggerier både optager plads og kan give udfordringer med afstandskrav til naboer i forhold til lyd.

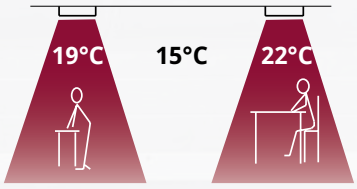
Holder på varmen i boligen
En boligventilationsvarmepumpe kan være en miljørigtig og økonomisk fornuftig løsning i både nye og ældre boliger. Specielt i nybyggeri er ventilation vigtigt, da nye boliger ofte er bygget så tætte, at de holder på varmen, men desværre også på den ophobede fugt og uønskede partikler i luften fra for eksempel madlavning. Det kræver øget udluftning, men når du åbner for vinduerne, så lukker du også alt varmen ud.
Med en boligventilationsvarmepumpe i nybyggede boliger sikres det, at ventilationen lever op til de nyeste krav, som er angivet i bygningsreglementet. Derudover undgås det store energitab, som kan ske, når der luftes ud på traditionel facon – specielt i vinterhalvåret.
S735 bidrager til et sundere indeklima ved at ventilere og affugte boligen automatisk. Systemet kan behovsstyres via fugt- og CO_2-censorer, som sikrer optimal luftkvalitet og forebygger problemer som skimmelsvamp, allergier og træthed.

Udviklet til professionelle – og tilpasset danske forhold
S735 er et oplagt valg for vvs-installatører, husfabrikanter og byggerådgivere, når der skal vælges varmepumpeløsning

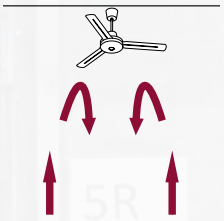
KOMFORT TIL MENNESKER.
BESPARELSER TIL BYGNINGER.



Mindre træk
Reducer trækgener fra dør- og portåbninger med lufttæpper.



Lavere energiforbrug
Skab individuelle temperaturzoner med strålevarmepaneler.



Jævn temperatur
Pres varmen ned i opholdszonen med loftsventilatorer.

En stor industriport, der står åben bare en time om dagen, resulterer i store årlige energitab på mange tusinde kWh, ligesom en enkelt grads reduktion af rumtemperaturen resulterer i en energibesparelse på 5%.

Kontakt os for yderligere information og en løsning til dit lokale eller til dit næste projekt.

WWW.FRICO.DK

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



til nybyggeri eller renovering. Der er tale om en inverterstyret varmepumpe med integreret varmtvandsbeholder, som er velegnet til parcel-, kæde- og rækkehuse på 60-170 kvadratmeter og som leverer en varmeeffekt mellem 1 og 6,5 kW – afhængigt af boligens størrelse og ventilationsbehov. Med en SCOP-værdi på op til 4,5 er den et energieffektivt valg, der sikrer lavere driftsomkostninger og høj komfort.

Brugervenlig styring – også for bygherrer og boligselskaber
S735 kan nemt betjenes via et touchdisplay eller fra en smartphone eller tablet ved hjælp af myUplink. Med myUplink kan brugerne tilgå relevante informationer, starte opdateringer direkte på displayet og drage fordel af Smart Price Adaptation, der følger elpriserne. For bygherrer og boligselskaber tilbyder Uplink PRO online-adgang til S735 uden behov for at besøge boligen.

Anvendelsesmuligheder
S735 er velegnet til parcel-, kæde- og rækkehuse på 60-170 kvadratmeter og er et oplagt valg, når der skal bygges nyt eller renoveres. Med SAM S44-indblæsningsmodulet kan S735 også sørge for indblæsning af frisk, opvarmet luft, samtidig med at den sikrer korrekt udsugning af luft fra køkken, bad, bryggers og toilet. Med en SCOP-værdi på op til 4,5 og brugen af det klimavenlige kølemiddel R290, der har en GWP på kun 3, er S735 en miljøvenlig løsning, der bidrager til et sundt indeklima uden problemer med fugt og skimmelsvamp.

Miljøvenligt kølemiddel – R290
S735 anvender det naturlige kølemiddel 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 og fremtidens krav
Den 24. juni 2025 offentliggjorde Build en FAQ med en revideret metode til indtastning af udsugningsvarmepumper i BE18 – herunder S735. 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 derfor til, at du som vvs-installatør kontakter os direkte for projektspecifikke data og teknisk support i forbindelse med indtastning af energirammeberegninger. Det gør nemlig produktet til et trygt valg for professionelle aktører i byggebranchen.

Ny serie af

Buhl & Bønsøe lancerer Testo 513, 514 og 515 Ex – tre nye lækagedetektorer til professionelle inden for HVAC-segmentet. Lækager kan være svære at lokalisere, men med de nye Testo 513, Testo 514 og Testo 515 Ex bliver det lettere at finde selv de små lækager hurtigt og præcist. Testos nye 51x-serie er udviklet til professionelle, der arbejder med service, vedligeholdelse og fejlfinding af gas-, varme-, køle- og klimaanlæg. De tre modeller er målrettet forskellige behov og gør det muligt at vælge den rette løsning til den konkrete opgave.

Tre modeller – én serie til professionel lækagesøgning
Testo 513 detekterer blandt andet metan, propan, butan og brint og har følsomhed ned til 3 g/a samt reaktionstid under 2 sekunder. Testo 514 er udviklet til detektion af kølemiddellækager, har 3 g/a følsomhed og er testet i henhold til DIN EN 14624. Testo 515 Ex har ATEX-certificering, kan detektere kølemidler og brændbare gasser med udskiftelige sensorer og har følsomhed ned til 1 g/a samt reaktionstid under 2 sekunder.

Hurtig reaktion og nem betjening
De nye lækagedetektorer er udviklet med fokus på at gøre den daglige ser-



professionelle lækagedetektorer

viceopgave så enkel som mulig. Hurtig detektion betyder, at teknikeren kan lokalisere lækagen uden unødigt tidsforbrug, mens tydelige visninger gør det lettere at vurdere måleresultatet.
Testo 515 Ex giver desuden mulighed for at arbejde med udskiftelige sensorer til kølemidler og brændbare gasser. Det betyder, at ét instrument kan tilpasses flere forskellige arbejdsopgaver.

Den rigtige lækagedetektor til opgaven
Med Testo 513, Testo 514 og Testo 515 Ex tilbyder vi en komplet serie, der dækker forskellige behov inden for professionel lækagesøgning – fra målrettet detektion af brændbare gasser og kølemidler til kombineret detektion med ATEX-certificering.
De nye instrumenter er et stærkt værktøj for teknikere, der ønsker at finde lækager hurtigere, arbejde mere effektivt og minimere risikoen for, at lækager overses. De nye Testo 513, Testo 514 og Testo 515 Ex kan fås hos Buhl & Bønsøe.



Professionelle
lækagesøgere

Tre specialister.
Én professionel løsning.

Præcis detektion
Til gas- og lækagedetektion

Pålidelig og robust
til daglig brug



Testo 513
Gasdetektor

Testo 514
Kølemiddel lækagedetektor

Testo 515Ex
Til gas og køl i Ex-områder

Hassellunden 11A, 2765 Smørum
Telefon: +45 45 95 04 10
www.buhl-bonsoe.dk

BUHL BØNSØE
MÅLBAR VIDEN



Tørrerum kræver mere end en affugter

Et tørrerum kan ikke dimensioneres ud fra kvadratmeter alene. Det afgørende er, hvor meget vand der skal fjernes, hvor hurtigt tøjet eller udstyret skal være tørt, og hvilke forhold rummet skal fungere under. Hos Condair oplever man en stigende interesse for tørrerum, og de rådgiver om dimensionering og valg af affugtningsløsning til den konkrete opgave

Tekst og fotos: Condair A/S

Behovet for tørrerum findes mange steder; på brandstationer, byggepladser, i produktionsvirksomheder og på arbejdspladser med omklædningsfaciliteter. De har alle samme grundlæggende udfordring: Store mængder vand bliver jævnligt bragt ind i bygningen på grund af vådt tøj og udstyr.

- Der er stor forskel på, om et tørrerum skal håndtere nogle få sæt vådt tøj eller store mængder uniformer og udstyr hver dag. Samtidig har det stor betydning, om det skal være tørt efter to, fire eller tolv timer. Det skal dimensioneringen tage højde for, fortæller Ralf Lønstrup, salgsingeniør inden for HVAC hos Condair.

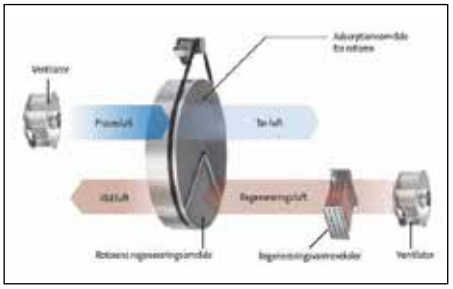
Kvadratmeter fortæller ikke hele historien

Når vådt tøj hænges til tørre, fordamper vandet til luften omkring det. I takt med at luftens fugtindhold stiger, bliver fordampningen langsommere. Affugteren fjerner vandet fra luften, så tørreprocessen kan fortsætte.

Men rummets størrelse fortæller ikke, hvor stor affugtningskapacitet der er behov for. To tørrerum på 20 kvadratmeter kan have vidt forskellige belastninger, hvis det ene skal håndtere få jakker én gang i døgnet, mens det andet fyldes med gennemvåde uniformer og støvler flere gange om dagen.

Tørretiden er samtidig afgørende. Skal tøjet først bruges næste morgen, er der mange timer til at fjerne vandet. Skal udstyret være klar igen efter få timer, skal den samme fugtmængde fjernes væsentligt hurtigere.

- Vi får typisk tegninger og projektdata fra den rådgivende ingeniør og laver på den baggrund beregninger og et oplæg til affugter og styring. Rådgiveren behøver altså ikke selv være specialist i affugtning. Det er netop her, vi kan bidrage med den specialviden, vi har opbygget gennem arbejdet med fugtstyring, siger Ralf Lønstrup.



Adsorptionsaffugter - funktionsprincip.

Affugteren kan ikke stå alene

Tørreprocessen afhænger også af, at luften bevæger sig omkring det våde tøj. Står luften stille, begrænses transporten af fugt fra materialernes overflade til rumluften. Derfor skal luftfordeling og indretning tænkes sammen med affugtningen.

Temperaturen har samtidig betydning for valget af teknologi. Ved lave temperaturer kan adsorptionsaffugtning være relevant, mens kondensaffugtning kan være mere oplagt under andre driftsforhold.

Styringen bør ligeledes tilpasses anvendelsen. Med en fugtsensor kan affugteren reguleres efter den aktuelle belastning, og styringen kan efter behov integreres med bygningens CTS/BMS.

Det er netop samspillet mellem disse forhold, Condair rådgiver om, når en rådgivende ingeniør kommer med tegninger og driftsforudsætninger til et projekt.

Fra dimensionering til drift

Condair har arbejdet med styring af luftfugtighed i mere end 75 år og leverer i dag løsninger til både befugtning, affugtning, evaporativ/adiabatisk køling og diverse sensorer. Dermed kan rådgivere få hjælp til fugtstyringen som en samlet disciplin, også i projekter hvor behovet rækker ud over selve tørrerummet.

Når anlægget er sat i drift, har Condair desuden en landsdækkende serviceorganisation, der kan udføre service og vedligehold og tilbyder tilkald 24/7, hvis der er behov for det.

- For den rådgivende ingeniør er affugtning ofte kun én blandt mange discipliner i et byggeprojekt. For os er fugtstyring selve fagområdet. Derfor kan vi hjælpe med at få beregningerne og dimensioneringen på plads, så løsningen passer til den funktion, rummet faktisk skal have, siger Ralf Lønstrup.



Affugterserie.

techisol 2026

Én dag. Hele branchen.
Ét fælles mødested.

Scandic Kolding
22. oktober 2026

Sammen om fremtidens tekniske isolering og passiv brandsikring

Techisol 2026 samler bygherrer, rådgivere, entreprenører, udførende, producenter og leverandører til en dag med ny viden, aktuelle debatter og stærke faglige oplevelser. Mød branchens førende eksperter, få indsigt i de nyeste tendenser og udbyg dit netværk på tværs af hele værdikæden.

Programmet byder blandt andet på

AI i byggeriet
Hvordan kommer kunstig intelligens til at påvirke projektering, dokumentation og udførelse? Få indsigt i, hvordan AI kan skabe værdi i byggebranchen, og hvordan din virksomhed bliver klar til udviklingen.

Innovation og nye perspektiver
Bliv inspireret af oplæg om fremtidens materialer, forskning og teknologier – fra energieffektivisering til isolering i rummet.

Fagudstilling
Oplev branchens nyeste produkter og løsninger, og mød leverandørerne bag teknologierne.

Debatter med branchens beslutningstagere
Mød bygherrer, rådgivere, entreprenører og udførende i aktuelle debatter om samarbejde, passiv brandsikring og byggeriets største udfordringer.

Netværk
Skab nye relationer og udveksl erfaringer med kolleger, kunder og samarbejdspartnere fra hele branchen.

Festmiddag
Afslut dagen med god mad, netværk og fagligt fællesskab.

Tilmeld dig allerede i dag

Scan QR-koden eller læs mere på: techisol.eu/konference-2026

Techisol sponsoreres af:

ROCKWOOL · isover · armadan · KNAUF INSULATION · Øland AIR FORCE · WEISS ISOLERING · SKANACID · PAROC · Danske Isoleringsfirmaers Brancheforening

Arrangør: LINDSKOV



Fremtiden bliver skabt af de valg, vi træffer i dag

For KE Fibertec er bæredygtighed ikke bare et ekstra lag, vi lægger oven på vores produkter. Det er en integreret del af den måde, vi udvikler, producerer og løbende optimerer vores løsninger på

Tekst og fotos: KE Fibertec AS

Hver eneste dag træffer virksomheder tusindvis af beslutninger. Nogle handler om pris, andre om leveringstid, kvalitet eller teknologi. Men bag de mange beslutninger ligger et større spørgsmål: Hvilken fremtid ønsker vi at være med til at skabe?
Hos KE Fibertec tror vi på, at reel forandring sjældent skabes gennem ét stort initiativ. Den opstår gennem de mange konkrete valg, som virksomheden træffer hver eneste dag – om materialer, energiforbrug, produktion, dokumentation, samarbejdspartnere og produktudvikling.



KE Fibertec udvikler tekstilbaserede ventilationsløsninger, der skal fungere effektivt i bygninger i mange år. Derfor skal de valg, som virksomheden træffer i dag, også give mening langt ude i fremtiden. Derfor begynder arbejdet med bæredygtighed allerede ved det første materialevalg.



Det er relativt enkelt at opstille ambitioner og klimamål. Det afgørende er de konkrete og strategiske valg, der skal omsætte målsætningerne til målbare resultater. Hos KE Fibertec tror man på dokumenterede handlinger frem for gode intentioner. Derfor arbejder man systematisk med at reducere virksomhedens klimaaftryk gennem konkrete forbedringer i både produkter, materialer og produktion.

Derfor består arbejdet med bæredygtighed ikke af enkeltstående projekter. Det er en langsigtet og integreret tilgang, hvor beslutninger skal bidrage til den samme overordnede retning: bedre materialer, lavere klimaaftryk, større transparens og en mere cirkulær udnyttelse af ressourcer.

Det hele begynder med materialerne

KE Fibertec udvikler tekstilbaserede ventilationsløsninger, der skal fungere effektivt i bygninger i mange år. Derfor skal de valg, som virksomheden træffer i dag, også give mening langt ude i fremtiden. Derfor begynder arbejdet med bæredygtighed allerede ved det første materialevalg.
Virksomheden arbejder målrettet med sundere materialer, reduceret vandforbrug, færre kemikalier og produktionsmetoder, der begrænser ressourcespild. Samtidig udvikler virksomheden produkter med fokus på hele deres livscyklus – fra råmaterialer og produktion til anvendelse og håndtering, når produktet en dag ikke længere er i brug.
Det handler om at skabe løsninger, der leverer den funktion og kvalitet, som kunderne efterspørger, samtidig med at man løbende bidrager til en reduktion af deres miljø- og klimaaftryk.

PRODUAL

PART OF BEMSIQ GROUP

Maksimal energieffektivitet og komfort

Produal rumtransmittere med patenteret teknologi

– for præcise målinger, driftssikker styring og dokumenteret kvalitet

RTX er markedets mest præcise rumtransmittere til stabile indeklima (IAQ)-målinger.

De leverer en temperaturnøjagtighed på ±0,3 °C over et bredt spektrum af rumtemperaturer.

Det patenterede temperatursystem og IQS-indekset (Installation Quality Score) giver dig en løsning, du kan stole på - og som sikrer stabile resultater i mange år.



Produktfamilien omfatter RTX-D med touch display og RTX og RT-CO2 uden touch display, som alle fås i forskellige målekombinationer af °C, CO_2, % rH, VOC og PIR.



Vi hjælper dig gerne – kontakt os på 7026 0304 eller besøg www.produal.dk

Made in Finland

5 års garanti

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



KE Fibertec arbejder målrettet på at holde ressourcer i kredsløb så længe som muligt. Produktionsaffald skal derfor ikke automatisk betragtes som noget, der skal bortskaffes. Hvor det er muligt, skal materialerne tilbage i et kredsløb og skabe ny værdi. I 2025 lykkedes det at genanvende 67 procent af produktionsaffaldet. Det er et resultat, man er stolt af. Men 67 procent er ikke slutmålet. Det viser, hvor langt man er kommet, og hvor der fortsat er potentiale for forbedring.

Bæredygtighed bliver derfor ikke tilføjet til sidst. Den bliver tænkt ind fra begyndelsen.

Dokumenterede handlinger skaber reel effekt

Det er relativt enkelt at opstille ambitioner og klimamål. Det afgørende er de konkrete og strategiske valg, der skal omsætte målsætningerne til målbare resultater.

Man tror på dokumenterede handlinger frem for gode intentioner. Derfor arbejder man systematisk med at reducere virksomhedens klimaaftryk gennem konkrete forbedringer i både produkter, materialer og produktion.

Samtidig prioriteres dokumentation højt. Når der foretages forbedringer, skal effekten så vidt muligt kunne måles og dokumenteres. Det skaber transparens omkring virksomhedens egen udvikling og giver samtidig kunderne et bedre og mere faktabaseret beslutningsgrundlag i projekteringsfasen.

Et konkret eksempel er valget af aluminium til skinnesystem, som anvendes til at montere tekstilkanaler med.

Virksomheden kunne have fortsat med de traditionelle løsninger og leverandører. I stedet valgte man aktivt aluminium med et markant lavere klimaaftryk. Det var ikke nødvendigvis den letteste eller billigste løsning, men man vurderede, at det var det rigtige valg.

Resultatet er en dokumenteret reduktion på 9384 tons CO_2 siden 2020.

Det svarer til den mængde CO_2, en fuldt lastet Airbus A380 udleder ved at flyve cirka 4½ gang rundt om jorden.

Det er et konkret eksempel på det princip, som KE Fibertec arbejder efter: Real Impact Starts with Real Choices.

Den samme tilgang går igen på tværs af virksomheden. Siden 2018 har KE Fibertec reduceret Scope 1- og Scope 2-emissioner med 68 procent og Scope 3-emissioner med 31 procent – samtidig med at virksomheden er vokset med 58 procent.

For virksomheden er det et vigtigt bevis på, at vækst og reduktion af klimaaftryk ikke nødvendigvis er modsætninger.

Med de rigtige prioriteringer kan de udvikle sig side om side.

Transparens skaber tillid

Bæredygtighed handler ikke kun om at gøre en forskel. Det handler også om at kunne dokumentere den.

Kunder, rådgivere og samarbejdspartnere efterspørger i stigende grad konkrete data frem for generelle påstande. Det ser vi som en positiv og nødvendig udvikling.

Derfor har man investeret i blandt andet tredjepartsverificerede EPD'er, livscyklusanalyser og transparente miljødata. Dokumentationen gør det muligt at vurdere produkternes miljøpåvirkning på et mere oplyst grundlag og giver kunderne et stærkere beslutningsgrundlag, når materialer og løsninger skal sammenlignes.

Samtidig kan dokumentationen bidrage i byggeprojekter, hvor der arbejdes med certificeringsordninger som DGNB, BREEAM og LEED.

Dokumentation derfor mere end rapportering. Det er et værktøj, der gør bære-

dygtighed konkret, sammenligneligt og anvendeligt.
Transparens skaber tillid – og tillid skaber grundlaget for de bedste og mest langsigtede samarbejder.

Affald er en ressource
Et materiales historie behøver ikke at slutte, når produktionen er færdig.
KE Fibertec arbejder målrettet på at holde ressourcer i kredsløb så længe som muligt. Produktionsaffald skal derfor ikke automatisk betragtes som noget, der skal bortskaffes. Hvor det er muligt, skal materialerne tilbage i et kredsløb og skabe ny værdi.
Det betyder blandt andet, at overskydende tekstilmateriale fra produktionen får nyt liv i andre løsninger. Samtidig arbejder man løbende med at identificere nye anvendelsesmuligheder for materialer, der tidligere blev betragtet som affald.
I 2025 lykkedes det at genanvende 67 procent af produktionsaffaldet.
Det er et resultat, man er stolt af. Men 67 procent er ikke slutmålet. Det viser både, hvor langt man er kommet, og hvor der fortsat er potentiale for forbedring.
Den langsigtede ambition er en Waste Neutral Production – en produktion, hvor ressourcer holdes i kredsløb længst muligt, og hvor stadig mindre ender som affald.
Det kræver innovation, nye partnerskaber og en konstant vilje til at udfordre eksisterende produktionsmetoder. Netop derfor er cirkularitet ikke et afsluttet projekt, men et område man fortsat udvikler.
Affald er ikke nødvendigvis afslutningen på et materiales historie. Det kan være begyndelsen på den næste.

Rejsen stopper aldrig
Hos KE Fibertec ser man ikke bæredygtighed som et isoleret mål, man på et tidspunkt kan sætte et endeligt flueben ved. Det er en måde at tænke, udvikle og drive virksomhed på.
Kravene til virksomheder og produkter udvikler sig løbende. Digitale produktpas, øget transparens, dokumentation af produkters miljøpåvirkning og mere cirkulære forretningsmodeller får stadig større betydning for branchen.
Man ser ikke den udvikling som noget, der alene skal håndteres, fordi nye krav opstår, men som en naturlig fortsættelse af den retning, man allerede har valgt.
Den grønne tankegang er i dag integreret i den måde, KE Fibertec arbejder på, og som man aldrig bliver færdige med. Og det er netop pointen. For bæredygtighed handler ikke kun om målsætninger, rapportering eller om at kunne sætte et flueben. Det handler om hele tiden at stille os selv det samme spørgsmål:
Kan vi træffe et bedre valg i dag, end vi gjorde i går? Hvis svaret er ja, mener virksomheden også, at man har et ansvar for at handle på det. Man tror ikke på, at én virksomhed kan ændre verden alene, men på effekten af, at de mange beslutninger, der bliver truffet hver eneste dag – på tværs af virksomheder, værdikæder og brancher, kan være med til at gøre en forskel.
Derfor vil man fortsætte med at træffe de valg, der skaber reel værdi. De enkle valg, når løsningen er åbenlys – men også de mere komplekse valg, når den rigtige løsning kræver ekstra tid, investeringer eller nye måder at tænke på.
Det gør vi for kunderne. For medarbejderne. For hele branchen. Og fordi de valg, der bliver truffet i dag, er med til at forme de muligheder, der bliver efterladt til dem, der kommer efter os.
Fremtiden bliver ikke skabt af ambitioner alene. Den bliver skabt af de valg, man træffer i dag.





Naturlige kølemidler flytter ind i ventilationsaggregatet

Skærpede krav til kølemidler, stigende behov for køling og øget fokus på bygningers energiforbrug stiller nye krav til projekteringen af ventilations- og klimaløsninger. Med en ny generation af varmepumper med Geniox-aggregater integrerer Systemair ventilation, varme og køling i ét system – baseret på det naturlige kølemiddel R290



Geniox HP DFN med integreret varmepumpe, drevet af det naturlige kølemiddel R290.

Af Systemair A/S

Behovet for køling i bygninger er stigende. Samtidig bevæger HVAC-branchen sig væk fra traditionelle kølemidler med højt Global Warming Potential (GWP), mens kravene til energieffektivitet og bygningers samlede miljøpåvirkning skærpes.

Det kalder på nye måder at tænke ventilation og klimastyring på. Én tilgang er at samle flere funktioner i selve ventilationsaggregatet frem for at håndtere ventilation, opvarmning og køling som separate installationer. Det er netop princippet bag Systemairs nye Geniox HP DFN, hvor en reversibel varmepumpe er integreret direkte i aggregatet og dermed samler ventilation, varme og køling i én løsning.

Geniox HP DFN med R290

- Ventilationsaggregat med integreret reversibel varmepumpe.
- Naturligt kølemiddel R290 (PFAS-frit).
- GWP: 0,02.
- Fås med roterende varmeveksler.
- Integreret sikkerhedsventilation og lækagedetektering.
- Fabriksfyldt og fabrikstestet varmepumpesystem.
- Ingen ekstern kondensator.
- Driftsområde: -22°C til +36°C.

R290 som alternativ til traditionelle kølemidler

Valget af kølemiddel spiller en stadig større rolle i udviklingen af varmepumpe- og køleløsninger. EU's F-gas-regulering skærper kravene til fluorholdige kølemidler med højt GWP og øger dermed interessen for naturlige alternativer som R290 (propan). Med et GWP på blot 0,02 og uden PFAS har R290 en meget lav direkte klimapåvirkning sammenlignet med en række konventionelle kølemidler. R290 er klassificeret som et brandbart A3-kølemiddel, hvilket stiller særlige krav til konstruktion og sikkerhed og betyder, at sikkerheden skal tænkes ind allerede i designfasen.

I Geniox HP DFN håndteres en stor del af sikkerheden allerede på fabrikken. Varmepumpen er integreret og testet som en del af aggregatet og suppleres af sensorer, der overvåger for eventuelle lækager og automatisk aktiverer sikkerhedsventilationen ved registrering af kølemiddelslækage. Dermed flyttes en væsentlig del af håndteringen af R290 fra byggepladsen til et kontrolleret produktionsmiljø.

Rasmus Thisgaard, product manager hos Systemair A/S, fortæller:

- Når varmepumpen integreres og testes som en del af ventilationsaggregatet fra fabrikken, kan vi håndtere en stor del af kompleksiteten allerede i design- og produktionsfasen. På byggepladsen får man dermed ét samlet system frem for flere installationer, der efterfølgende skal kobles sammen.

Ved at integrere den reversible varmepumpe direkte i ventilationsaggregatet bortfalder behovet for en ekstern kondensator og etablering af kølemiddelkredsen på byggepladsen.

Traditionelt kan ventilation og komfortkøling kræve flere installationer og forskellige faggrupper på byggepladsen. Et ventilationsaggregat kan for eksempel kombineres med en separat udendørs kondensator og kølekreds. Det kan både reducere kompleksiteten mellem fagene og gøre installation og idriftsættelse enklere.

Introduktionen af R290 sker på et afgørende tidspunkt, hvor EU's skærpede





Mød os på Cleanroom EXPO 2026!

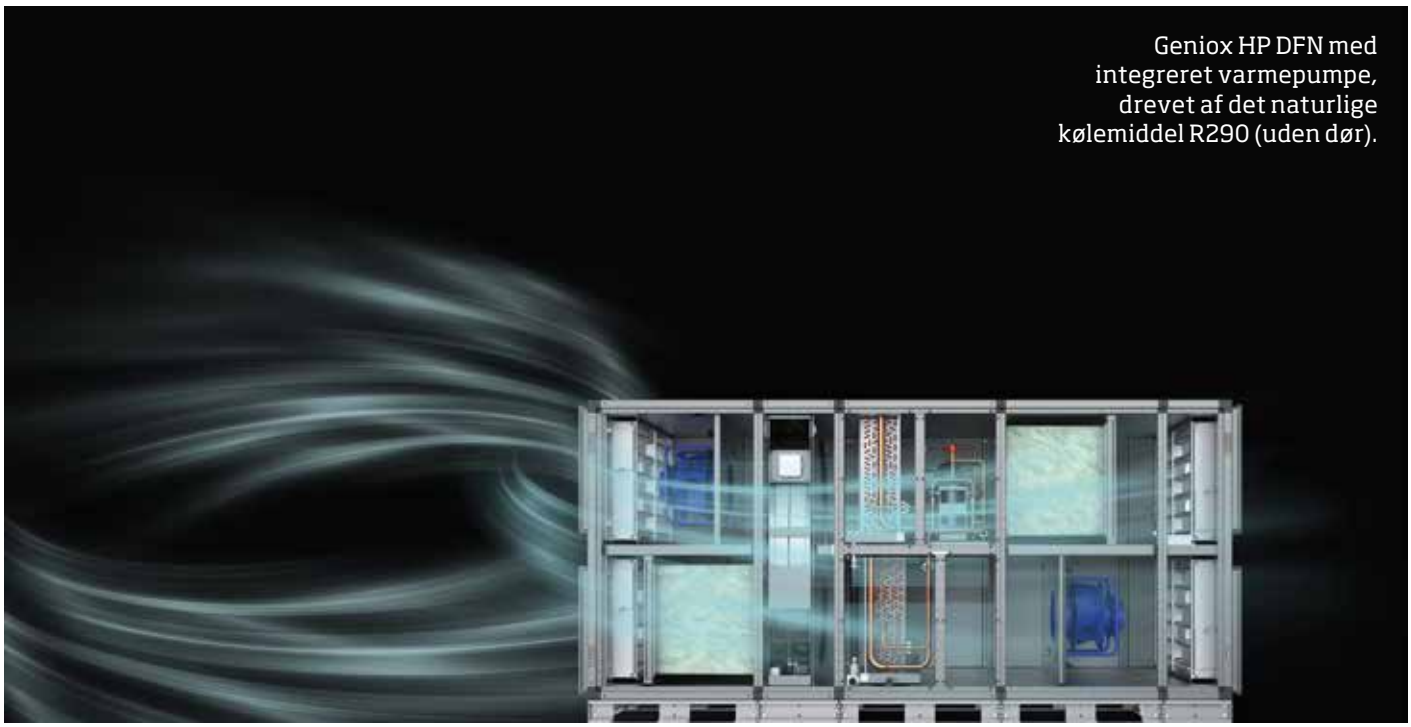
I pharma- og life science-industrien er der intet rum for kompromiser. Et stabilt tryk, præcis differenstrykstyring og absolut filtrering er forudsætningen for at overholde gældende krav.

Hos TROX udvikler vi højeffektive ventilationsløsninger, HEPA-filtre, tætte spjæld og ATEX-produkter. Alt sammen giver dig fuld kontrol over dit renrumsmiljø – med minimalt energiforbrug og maksimal driftssikkerhed.

Stand 02

TROX Danmark A/S | trox-dk@troxgroup.com | +45 4914 6633 | www.trox.dk





Geniox HP DFN med integreret varmepumpe, drevet af det naturlige kølemiddel R290 (uden dør).

F-gas-forordning accelererer udfasningen af kølemidler med højt GWP. Kvotereduktioner er trådt i kraft fra 2025, mens markedsforbud mod kølemidler med højere GWP starter fra 2027.

Indeklima og energiforbrug skal ses i sammenhæng

Et godt indeklima kræver tilstrækkelig ventilation og kontrol med temperaturen, men begge dele kræver energi. Derfor bliver det stadig vigtigere at betragte indeklima og energiforbrug som to sider af samme problemstilling. Udviklingen af integrerede løsninger hænger også sammen med et ændret syn på bygningers energiforbrug, især behovet for komfortkøling kan forventes at få større betydning i projekteringen af både nye og eksisterende bygninger.

Her kan integrationen af ventilation og varmepumpeteknologi være interessant, fordi den gør det muligt at håndtere frisk luft, temperatur og energigenvinding som ét samlet system frem for gennem separate tekniske installationer.

Systemairs beregninger viser, at Geniox HP DFN afhængigt af driftsforhold og referenceinstallation kan reducere energiforbruget med op til 60 procent og driftsomkostningerne med op til 40 procent sammenlignet med et ventilationsaggregat med ekstern kondensator. Samtidig viser beregninger af Total Equivalent Warming Impact (TEWI) en reduktion på 36 procent sammenlignet med en tilsvarende løsning baseret på R410A.



Rasmus Thiesgaard, product manager, Systemair A/S.

Et skifte i projekteringen

- Efterspørgslen efter køling stiger, samtidig med at kravene til både energiforbrug og kølemidler ændrer sig. Derfor giver det mening at se ventilation og klimastyring mere samlet. I stedet for automatisk at tilføje en separat køleløsning kan man allerede i projekteringen undersøge, om behovet kan håndteres som en integreret del af ventilationssystemet, fremhæver Rasmus Thisgaard. For rådgivere og projekterende handler udviklingen derfor ikke alene om at erstatte ét kølemiddel med et andet. Overgangen til naturlige kølemidler kan blive anledning til at genoverveje, hvordan bygningens tekniske systemer sammensættes. Det kan være særligt relevant i erhvervsbyggeri, offentlige bygninger og detail, hvor der både er behov for kontrolleret ventilation og et varierende behov for opvarmning og komfortkøling.

R290

R290 er særligt velegnet til de moderate temperaturforhold, der normalt forekommer i komfortventilation. Det gælder typisk ved udeluftemperaturer fra omkring -20°C til +40°C og indblæsningstemperaturer på cirka 16-22°C.

Ved disse temperaturer kan R290 normalt arbejde i en traditionel subkritisk køleproces med relativt moderate driftstryk. Det giver gode termodynamiske egenskaber og mulighed for høj effektivitet ved både opvarmning og køling.

LSCONTROL



0-10V



Outdoor



Vi har de rette sensorer til behovsstyret ventilation.

Når du styrer ventilationen efter sensorer, kan du spare på energien i forhold til at køre konstant fuld drift, og du øger komforten i forhold til ingen ventilation.

Derfor er det altid en god idé at benytte sensorer i sin ventilationsløsning, da sensorerne er med til at sikre, at ventilationen tilpasses til det helt rigtige niveau i forhold til et rums belastning.



Wireless system



Kanalsensorer





Ledningssensorer

Du køber sensorer, regulatorer og tilbehør fra LS Control A/S hos din foretrukne grossist.

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

Dansk AI-værktøj skal åbne bygningsdata og spare energi

Et nyt dansk projekt kombinerer kunstig intelligens med internationale datamodeller til at frisætte bygningsdata til commissioning af tekniske installationer og energioptimering i bygninger. Potentialet er besparelser på op til 15 procent af energiforbruget. Men først skal tusindvis af datapunkter organiseres. Det klarer nybygget kunstig intelligens nu på timer i stedet for uger

Af Teknologisk Institut

Når en ny skole, kontorbygning eller hospital står færdig, gemmer der sig et usynligt problem i væggene: Tusindvis af datapunkter fra ventilation, varme og køling, alle navngivet forskelligt af forskellige leverandører og svært tilgængelige for ejere og brugere. At finde rundt i dette kaos og bruge dataene til at optimere driften er så arbejdskrævende, at de fleste bygningsejere opgiver, selv om energibesparelser på 5-15 procent ligger inden for rækkevidde.

Nu viser et dansk projekt en vej ud af problemet. Projektet AI-Cx udvikler en kunstig intelligens, der kan læse bygningens digitale dokumentation og automatisk organisere alle data efter internationale standarder.

- Vi har lært AI'en at læse tegninger, punktlister og 3D-modeller af bygninger. Den kan genkende mønstre og skabe sammenhænge mellem komponenter – præcis som en erfaren ingeniør ville gøre, bare meget hurtigere. Det interessante er, at vi bruger åbne internationale standarder som Brick Schema og RealEstateCore, så løsningen kan skaleres til hele bygningsbranchen, forklarer specialist Oliver Hvidtfeldt Jakobsen fra Teknologisk Institut, der udvikler AI-assistenten.

Processen, der normalt kræver ugevis af specialistarbejde, kan dermed køre automatisk.

- I dag bruger vi uforholdsmæssigt meget tid på bare at finde ud af, hvad de forskellige datapunkter hedder, hvordan de hænger sammen, og hvordan vi får adgang til dem. Med AI-assistenten kan vi springe direkte til det vigtige: At sørge for at bygningen fungerer optimalt og reducere energiforbruget. Det gør commissioning økonomisk attraktivt for langt flere bygninger, forklarer Simon Skaarup, ingeniør og indehaver af commissioning-virksomheden Cx1.



Foto: Teknologisk Institut.

AI'en kortlægger ventilationsanlæg med tilhørende sensorer og styringer, skaber sammenhæng mellem data fra forskellige leverandører og præsenterer det i et overskueligt dashboard.

Hvad er commissioning?

Commissioning er en kvalitetssikringsproces, der følger byggeriet fra design til drift. Formålet er at sikre, at alle tekniske installationer fungerer som specificeret og arbejder optimalt sammen. Den efterfølgende Continuous commissioning betyder løbende overvågning og optimering af driften. Her ligger yderligere energibesparelser, som først kan realiseres, når bygningen er i drift.

Skabe sammenhæng mellem data

Projektet demonstrerer konceptet på to nybyggede uddannelsesbygninger: TEC Ballerup og TietgenSkolen City i Odense (TCU). Her skal AI'en kortlægge ventilationsanlæg med tilhørende sensorer og styringer, skabe sammenhæng mellem data fra forskellige leverandører og præsentere det i et overskueligt dashboard.



Commissioning er en kvalitetssikringsproces, der følger byggeriet fra design til drift. Formålet er at sikre, at alle tekniske installationer fungerer som specificeret og arbejder optimalt sammen.

- Det smarte er, at når data først er standardiseret, kan de bruges til meget mere end bare energioptimering. Det åbner døren for intelligente styresystemer, bedre indeklima og integration med elnettet. Og bygningsejerne slipper for at være låst til løsninger fra én leverandør, siger seniorkonsulent og projektleder Christian Holm Christiansen, Teknologisk Institut.

Lukkede datasiloer

Fundamentet er målte data fra bygningens automatik, men her er udfordringen typisk lukkede datasiloer. Derfor har projektet indledningsvist fokuseret på at få adgang til bygningsautomatikken og at etablere en database, hvor data kan skabe værdi for bygherren.

- Ofte er data fra målere og bygningsautomatik kun tilgængelige via en brugerflade på for eksempel et CTS-anlæg. Det begrænser anvendelsesmulighederne. Når først data er navngivet korrekt og gjort tilgængeligt, kan vi med AI få indsigter i bygningernes funktion, som vi tidligere kun drømte om, siger Michael Rosenlund, commissioning specialist hos Cx1.

Værdi i to led

Samlet set og med fundamentet på plads, skaber konceptet værdi i to led: Første led er selve commissioning-forløbet, den systematiske opfølgning på bygningens tekniske installationer gennem byggeproces og aflevering. Her vurderes, at bygningsejere kan spare 10-20 procent på processen. Det andet led er Continuous commissioning; en ny type service, der først bliver mulig, når bygningens data er organiseret. Her handler det om løbende overvågning og optimering af driften efter aflevering, og det er her, de forventede nye energibesparelser på 5-15 procent kan hentes hjem over tid.
Projektet løber over ti måneder i 2026 med deltagelse fra Cx1, Teknologisk Institut, PensionDanmark Ejendomme, TEC Ballerup samt leverandørerne Nordomatic, JS Teknik og Trailz.
Der er desuden tilknyttet en følgegruppe med repræsentanter fra TietgenSkolen City (TCU), Silkeborg Kommune og RealEstateCore.
Projektet får finansiering igennem Energy Cluster Denmark og resultaterne vil blive formidlet til hele branchen gennem webinarer og åbne events i slutningen af året.

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



Dårligt indeklima – et direkte angreb på bundlinjen

Vi tilbringer størstedelen af vores tid indendørs, men indeluftens kvalitet bliver ofte overset. Utilstrækkelig filtrering kan føre til sundhedsproblemer, lavere trivsel og øgede driftsomkostninger. Filterudskiftning er derfor en kritisk del af moderne bygningsdrift

Af Camfil A/S

Ventilation er et af de mest grundlæggende elementer i moderne bygninger, både for mennesker og for de processer, der foregår i dem. Vi tilbringer op mod 90 procent af vores tid indendørs, og kvaliteten af den luft, vi indånder, har direkte betydning for sundhed, trivsel og effektivitet.

Dårlig luftkvalitet skal tages alvorligt. Konsekvenserne er ikke kun sundhedsmæssige, men også økonomiske. Luftforurening er dokumenteret som en af de største miljørelaterede sundhedsrisici globalt. Det gælder både ude og inde, og indendørs luft kan i mange tilfælde være mere forurenet end udeluften, særligt hvis ventilation og filtrering ikke fungerer optimalt.

Dette har konkrete konsekvenser. Utilstrækkelig filtrering kan bidrage til gener i indeklimaet hos brugerne af bygningen. Over tid kan det føre til en række problemer, uden at årsagen nødvendigvis er synlig.

Samtidig har luftkvaliteten stor betydning for driftsøkonomi og ansvar. Tilstoppede eller ineffektive filtre øger belastningen på ventilationsanlægget og kan medføre højere energiforbrug, øget slid og risiko for driftsforstyrrelser. For bygningsejere og arbejdsgivere handler filterudskiftning derfor ikke kun om teknik, men om at sikre stabile arbejdsforhold, overholde arbejdsmiljøkrav og beskytte værdien af ejendommen.



Et velfungerende ventilationssystem er vigtigt for indeklima, driftssikkerhed og energieffektivitet.

Hvad sker der, når filtrene ikke bliver skiftet?

Konsekvenser for indeklimaet

Når ventilationsfiltre ikke udskiftes rettidigt, bliver de gradvist til opsamlingssteder for forurenende stoffer. Det gælder blandt andet støv, skimmel, svampesporer og bakterier. Over tid kan der opstå bakteriel nedbrydning i filtermediet, hvilket kan føre til frigivelse af endotoksiner, biologiske stoffer som kan give inflammatoriske reaktioner hos mennesker.

Resultatet er et markant forringet indeklima og en øget risiko for blandt andet Sick Building Syndrome (SBS). Symptomerne spænder fra hovedpine og træthed til irritation i luftveje og øjne samt forværring af allergi og astma. Problemet er ofte, at sammenhængen ikke er umiddelbart synlig, men mærkes over tid i form af utilpashed og nedsat velbefindende.

Partiklernes vej i kroppen

Partiklernes størrelse har afgørende betydning for, hvor i kroppen de aflejres. De større ePM10-partikler fanges primært i de øvre luftveje, mens ePM2,5 kan trænge helt ned i lungerne. De mindste partikler, ePM1 og finere, er særligt kritiske, da de kan passere alveolerne og nå direkte ud i blodbanen. Her kan de bidrage til systemiske inflammationer og øge risikoen for hjerte-kar-sygdomme. Nyere forskning peger desuden på en mulig sammenhæng mellem ultrafine partikler og neurologiske sygdomme som demens. Når partiklerne først er kommet ind i blodbanen, kan de påvirke hele kroppen og skabe langvarige sundhedsmæssige konsekvenser.

Det er værd at bemærke, at omkring 99 procent af alle partikler i luften er mindre end 1 µm (PM1-partikler har en partikeldiameter fra 1 µm og nedefter). Netop derfor er effektiv filtrering afgørende,

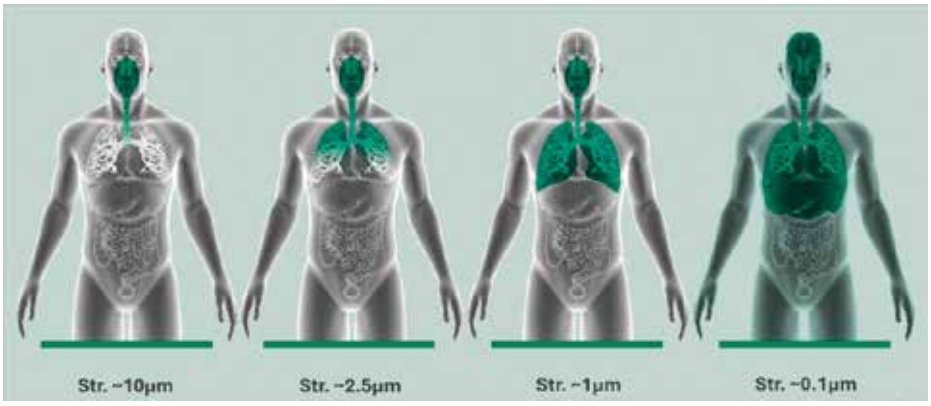
hvis man vil beskytte både bygningen og de mennesker, der opholder sig i den.

Påvirkning af medarbejdere og arbejdsmiljø

Dårlig luftkvalitet påvirker ikke kun helbredet, men også den mentale ydeevne. Studier peger på, at kognitiv præstation kan falde med op til 10 procent i bygninger med utilstrækkelig ventilation og forhøjede niveauer af partikler og CO_2. Det betyder langsommere beslutninger, flere fejl og lavere koncentration. Samtidig ses en klar sammenhæng mellem dårligt indeklima og øget sygefravær. Lavere trivsel fører i sidste ende til lavere produktivitet. Mangelfuld filtrering er et klassisk eksempel på et usynligt problem, der kan få meget synlige konsekvenser for arbejdsmiljø, drift og produktivitet.

Hvad sker der med ventilationsanlægget?

Når filtre bliver tilstoppede, stiger tryktabet i ventilationsanlægget. Det betyder, at ventilatorerne skal arbejde hårdere for at levere den samme luftmængde, hvilket resulterer i højere energiforbrug og øget slid på komponenter. Over tid øger det risikoen for fejl, reparationer og uplanlagte nedlukninger.



Partikler varierer i størrelse og form. Jo mindre de er, desto større er risikoen for, at de trænger dybt ned i lungerne og videre ud i blodbanen.

En nedlukning kan være dyr. Driftstab, produktionsstop og risiko for ikke at overholde arbejdsmiljøkrav kan hurtigt løbe op i betydelige beløb. Ser man på bundlinjen, er mangelfuld filterhåndtering en dårlig forretning.

Konsekvenserne stopper dog ikke ved ventilationsanlægget. I mange brancher er luft en usynlig, men afgørende ingrediens i produktionen. Dårlig filtrering kan påvirke produktkvaliteten, føre til kontaminering og skabe ustabile produktionsforhold. Et gammelt og fugtigt filter kan med tiden nedbrydes biologisk, hvilket kan medføre lugtgener og frigivelse af partikler og mikroorganismer tilbage i luften. I følsomme miljøer som fødevareproduktion, medicinalindustrien og elektronikproduktion kan det få alvorlige konsekvenser for både kvalitet og sikkerhed.

Mere end bare et filter

Et ventilationsfilter er ikke en standard-





komponent, der blot skal sidde der. Valget af filterklasse, filtreringseffektivitet, energiforbrug og levetid har stor betydning for anlæggets samlede effektivitet. Kombifiltre kan i nogle tilfælde optimere både beskyttelse og energi, mens et forkert filtervalg kan føre til unødigt høje totalomkostninger (TCO).
Certificeringer som P-mærkning og Eurovent er vigtige pejlemærker for dokumenteret effektivitet og sammenlignelighed. Eurovent-certificering gør det muligt at sammenligne filtre på tværs af producenter ud fra blandt andet filtreringsevne, energiforbrug og levetid.
P-mærkning dokumenterer samtidig, at filteret lever op til skrappe krav inden for kvalitet, hygiejne og effektivitet.
Standarder som DS/EN 16798-3:2025 spiller også en central rolle ved at definere krav til ventilation og indeklima i moderne bygninger. Når filtervalg baseres på dokumentation og standarder frem for alene på pris, skaber det et bedre beslutningsgrundlag og lavere totalomkostninger.
Energiberegninger bør derfor indgå som et fast beslutningsgrundlag, så man ser på totalomkostninger over filterets levetid, ikke kun indkøbsprisen.



Når filtre tilstoppes, stiger energiforbruget, mens både indeklima og driftseffektivitet forringes.

Hvornår skal filtre skiftes?
Filtre skal udskiftes baseret på objektive kriterier, ikke mavefornemmelse. Det er typisk tryktab eller faste tidsintervaller, der bør være styrende. Standarder og retningslinjer, herunder DS/EN 16798-3:2025, giver et solidt grundlag for at fastlægge intervaller og effektivitetskrav.
Et vigtigt parameter er filterets starttryktab, som blandt andet beskrives i DS/EN 13053:2019. I praksis anbefales det ofte, at filtre udskiftes ved et sluttryktab svarende til starttryktab plus 100 Pa eller maksimalt tre gange starttryktabet, alt efter hvad der er lavest.
Korrekt håndtering af filtrene er lige så vigtig som selve udskiftningen. Filtre skal monteres korrekt for at undgå bypasslækager, og brugte filtre bør håndteres og bortskaffes forsvarligt, da de kan indeholde store mængder partikler, mikroorganismer og sundhedsskadelige stoffer.
Spørgsmålet er derfor, om filterskift bør være en anbefaling eller et egentligt lovkrav. Under alle omstændigheder er det afgørende at navigere efter gældende standarder og dokumenteret filtreringseffektivitet for at sikre både sundhed og drift.

Kompetencer og ansvar
Ventilation handler i sidste ende om folks liv og helbred. Derfor er det afgørende, at de ansvarlige for drift og vedligehold er kompetente, uddannede og opdaterede på viden og best practice.
Korrekt håndtering af filtre, herunder brug af personlige værnemidler ved udskiftning, er ikke en detalje, men en forudsætning for sikker drift.
Der bør altid være en ansvarlig person med viden om luftkvalitet, filtrering og ventilationsdrift tilknyttet bygningen eller anlægget. Mange problemer opstår ikke på grund af manglende udstyr, men på grund af manglende forståelse for, hvordan luft bevæger sig, og hvordan filtrering påvirker både mennesker og teknik.
Filterkurser og løbende kompetenceudvikling bør derfor være en integreret del af professionel bygningsdrift. En tæt dialog med filterleverandører og specialister kan samtidig være med til at sikre korrekt valg, håndtering og vedligehold.



Ved filterskift er korrekt beskyttelsesudstyr nødvendigt for at beskytte medarbejderen og omgivelserne mod de forurenende stoffer i de brugte filtre.

Totaløkonomi (TCO)
Når man ser på totaløkonomien, er filterudskiftning langt mere end en driftsudgift. De direkte omkostninger omfatter energi, filtre, reparationer og nedlukninger. Hertil kommer de indirekte omkostninger som sygefravær, nedsat produktivitet, dårlig trivsel og i værste fald omdømmetab.
Et billigt filter er derfor ikke nødvendigvis den billigste løsning. Hvis filteret giver højere energiforbrug, kortere levetid eller dårligere luftkvalitet, kan de samlede omkostninger hurtigt overstige besparelsen ved indkøb.
Konklusionen er klar: God filtrering er ikke en udgift. Det er en investering i mennesker, driftssikkerhed og bundlinje.

MAICO Nordic

DECENTRAL VENTILATION UDEN KANALER

HØJ VARMEGENVINDING ● LAVT ENERGIFORBRUG ● BEHOVSSTYRET DRIFT
LAV LUFTHASTIGHED ● DIFFUS INDBLÆSNING ● INGEN TRÆK

100 % RØRFRI



RØRFRI VENTILATION
TIL SKOLER, KONTORER OG INSTITUTIONER
DOKUMENTERET LAVT ENERGIFORBRUG

INGEN KANALFØRING
Rørfri løsning uden pladskrævende teknikrum

HURTIG INSTALLATION
Kort installationstid og lavere omkostninger

LAVT LYDNIVEAU
Komfortabelt indeklima med lavt lydniveau

SCAN OG LÆS MERE

FÅ PROJEKTRÅDGIVNING
(+45) 55 54 81 81
MAICO-NORDIC.DK

Frisk luft.
Smarte løsninger.

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

Fra køleteknikerens værktøjskasse til bedre indeklima

Når vi taler om indeklima, falder samtalen ofte på ventilation, filtre, sensorer og intelligente styringer. Men en af de faggrupper, der har størst indflydelse på både komfort og energiforbrug, får sjældent opmærksomhed: køleteknikeren

Tekst: Charlotte Larsen, Elma Instruments A/S
Fotos: Elma Instruments A/S

Uanset om det gælder et kølerum i et supermarked, et ventilationsanlæg på et hospital eller varmepumpen i parcelhuset, er det den korrekte indregulering og service, der afgør, om anlægget leverer den ønskede temperatur, energieffektivitet og driftssikkerhed. Selv det bedste anlæg kan komme til kort, hvis det ikke er indstillet optimalt.

Kravene til køleteknikeren er samtidig blevet markant større. Tidligere handlede arbejdet i høj grad om at sikre, at anlægget kølede eller opvarmede som ønsket. I dag forventes teknikeren også at kunne dokumentere energieffektivitet, håndtere stadig flere kølemiddeltyper og optimere anlæggets drift i forhold til både komfort, økonomi og bæredygtighed.

Udviklingen drives blandt andet af den grønne omstilling, hvor varmepumper spiller en stadig vigtigere rolle i bygningers energiforsyning. Samtidig stiller nye kølemidler som R290 (propan) højere krav til både viden, sikkerhed og måleudstyr. Dertil kommer et stigende fokus på dokumentation, hvor kunder og byg-



Når vi taler om indeklima, falder samtalen ofte på ventilation, filtre, sensorer og intelligente styringer. Men en af de faggrupper, der har størst indflydelse på både komfort og energiforbrug, får sjældent opmærksomhed: køleteknikeren.

ningsejere i højere grad forventer dokumentation for anlæggets tilstand, udført service og opnåede resultater.

Krav til værktøjskassen

Det stiller nye krav til køleteknikerens værktøjskasse. Derfor tilbyder Elma Instruments blandt andet køleteknikersættet KM0-sæt III til håndtering af A3-kølemidler, som er sammensat med fokus på moderne køleanlæg, varmepumper og de nyeste kølemidler. Formålet er enkelt: at give teknikeren adgang til tidssvarende og effektive værktøjer, der understøtter både præcise målinger, sikker håndtering af kølemidler og effektiv dokumentation af arbejdet.

Det betyder samtidig, at køleteknikeren i stigende grad arbejder databaseret. Hvor erfaring og manuelle aflæsninger tidligere var de vigtigste værktøjer, suppleres de i dag af digitale måleinstrumenter, som kan indsamle, beregne og dokumentere målinger direkte på stedet. Det giver ikke blot et bedre beslutningsgrundlag for teknikeren, men også større tryghed for kunden, der får dokumentation for anlæggets faktiske ydeevne.

De nye digitale kølemanifolder Kimo/Sauermann Si-RM450 Smart 4-vejs manifold er et godt eksempel på denne udvikling. Løsningen kombinerer manifold, app og trådløse måleinstrumenter i ét samlet system. Kommunikation mellem smartphone, manifold, temperaturfølere, vakuummeter og kølemiddelvægte gør det muligt at indsamle og overvåge alle relevante målinger samtidigt. Resultatet er hurtigere fejlfinding, mere effektiv indregulering og en væsentligt enklere dokumentation af anlæggets tilstand og de udførte servicearbejder.

Køleteknikeren er ikke længere blot installatør og servicetekniker. Rollen har udviklet sig til også at være energioptimeringsspecialist, dokumentationsansvarlig og rådgiver for kunden.



De nye digitale kølemanifolder Kimo/Sauermann Si-RM450 Smart 4-vejs manifold er et godt eksempel på denne udvikling. Løsningen kombinerer manifold, app og trådløse måleinstrumenter i ét samlet system. Kommunikation mellem smartphone, manifold, temperaturfølere, vakuummeter og kølemiddelvægte gør det muligt at indsamle og overvåge alle relevante målinger samtidigt.

aroTHERM plus & aroTHERM pro

– Maksimal ydeevne. Kompakt design.



5 ÅRS GARANTI

De nye aroTHERM plus og aroTHERM pro kombinerer høj ydeevne med hurtig og enkel installation. Det kompakte design og de fleksible placeringsmuligheder gør arbejdet lettere, reducerer installationstiden og giver større frihed i planlægningen.

aroTHERM plus fordele:

- Højere effektivitet uden at gå på kompromis
- Meget støjsvag – nærmest lydløs drift
- Unikt sikkerhedskoncept og fleksibel placering

aroTHERM pro fordele:

- Kompakt design og høj ydeevne
- Unikt sikkerhedskoncept og fleksibel placering
- Høje fremløbstemperaturer til alle formål
- Hurtig og enkel installation

To stærke varmepumper – designet til nemmere installation og bedre resultater.

Vil du vide mere? Kontakt en af vores Area Sales Managers for rådgivning og yderligere information:

Midt- og Nordjylland - Lars Sangrav-Madsen 2114 3582
Midt- og Sønderjylland - Christoffer Snor 2025 6839
Sydsjælland / Fyn - Tonny Johansen 2673 0752
Nordsjælland / Bornholm - Thomas Hansen 2176 3455

Vaillant







De frithængende ventilationskanaler i CEJ's renoverede domicil er et bevidst arkitektonisk valg. Den lidt mattere overflade på kanalerne af Lindab Safe Recycled er den eneste synlige forskel fra standardproduktet - og passer perfekt ind i det æstetiske udtryk.

CO_2-reduceret indeklimaløsning til projekt på Frederiksberg

Da CEJ's domicil på Frederiksberg skulle renoveres, var ambitionen at gå forrest i den grønne omstilling i byggeriet. Derfor valgte man i indeklimaløsningen kanalsystemet Lindab Safe Recycled, der er med til at sænke klimabelastningen betragteligt

Af Lindab A/S

I mange bygge- og renoveringsprojekter handler det i dag om at finde de rette løsninger, der minimerer belastningen af klimaregnskabet uden at gå på kompromis med høj kvalitet og et godt indeklima. Den balancegang var i centrum, da CEJ's domicil på Frederiksberg stod over for en større renovering. Ambitionen var at skabe en moderne og energieffektiv bygning med et lavt CO_2-aftryk og masser af genbrug. Det krævede blandt andet, at man tænkte klogt i forbindelse med indeklimaløsningen, og entreprenø-

Luft-til-vand-varmepumper
Gør en god handel

Restsalg
- så længe lager haves

Se modeller og priser

CLIVET

SPLIT
Sphera EVO 2.0
all-in-one / box

MONOBLOCK
Edge EVO 2.0



Mulighed for tilskud
Varmepumperne er tilskudsberettigede, og flere modeller findes på Energistyrelsens varmepumpeliste



Altid klar med løsninger til professionelle installatører

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

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

ren Villingshøj & Messerschmidt valgte derfor et samarbejde med Lindab.
- Bygherren ønskede at genbruge så meget som muligt af de eksisterende installationer, og det lykkedes med kabelbakker, radiatorer og lamper. Men ventilationskanalerne var ikke egnede til direkte genbrug, så i stedet for at gå på kompromis med funktion og indeklima begyndte vi at tale med Lindab om, hvad vi ellers kunne gøre for at nedbringe CO_2-aftrykket, siger Morten Villingshøj, der er indehaver af Villingshøj & Messerschmidt og har 25 års erfaring i ventilationsbranchen.



> I stedet for at gå på kompromis med funktion og indeklima begyndte vi at tale med Lindab om, hvad vi ellers kunne gøre for at nedbringe CO_2-aftrykket
>
> *Morten Villingshøj, indehaver af Villingshøj & Messerschmidt*

Markant lavere CO_2-aftryk
Løsningen blev en skræddersyet udgave af kanalsystemet Lindab Safe i en CO_2-reduceret udgave. Nyheden hedder Lindab Safe Recycled og har en markant lavere CO_2-profil end konventionelle stålkanaler, hvilket afspejles i produktets EPD (Environmental Product Declaration), der kan anvendes direkte i projektets LCA-analyse.
- Lindab Safe Recycled er baseret på Recycled Steel 75, som består af minimum 75 procent genbrugt stål og har



et CO_2-aftryk, der er cirka 60-65 procent lavere end traditionelt produceret stål. Det giver rådgiveren og bygherren et konkret CO_2-råderum at arbejde med, som man kan bruge til at balancere andre dele af projektet og stadig lande inden for certificeringens krav. Man behøver dermed ikke fravælge fokus på bæredygtighed for at få indeklimaet til at fungere, siger Jesper Nystrup, projektleder hos Lindab.

Kræver planlægning at gå forrest
Morten Villingshøj er den første i Danmark til at anvende Lindab Safe Recycled, og han er åben om, hvad det indebærer at være first mover. Leveringstiderne er lidt længere end for standardprodukter, og det kræver mere omhyggelig planlægning i indkøbs- og monteringsfasen. Men erfaringen fra CEJ-projektet er positiv, og valget er allerede truffet for fremtidige projekter.
- Resultatet er blevet virkelig flot. Alle de ansvarlige valg spiller sammen og fungerer præcist, som de skal. Og vi er ikke i tvivl om, at dette er fremtiden. Det er ikke sidste gang, vi bruger det her produkt, siger Morten Villingshøj.

COATABLE



COATING AF VENTILATIONSKANALER – NYE SOM GAMLE

COATABLE A/S ER AUTORISERET TIL AT ARBEJDE MED ASBEST

Med godkendelse fra Erhvervsstyrelsen er Coatable autoriseret til at udføre arbejde med asbest, så vi kan hjælpe ejere og rådgivere sikkert og lovligt med rens og forsegling af ventilationskanaler fx af asbestholdig eternit

Byggeriets Kvalitetskontrol

ERHVERVSSTYRELSEN

COATING AF VENTILATIONSKANALER UDSAT FOR AGGRESIVE LUFTARTER

Rens og coating af eksisterende ventilationsanlæg samt forebyggende pre-coating i anlæg som fx svømmehaller, laboratorier og industri udsat for et aggressivt miljø præget af fugt og kemi, forbedrer både indeklimaet og rørenes levetid, og sænker varmeforbruget med op til 20 %. Coatable A/S' specialcoating til kanaler beskytter indenfor pH 3-12 og levetidsforlænger derved anlæggene, så korrosion og utætheder undgås ved at coate kanaler, rør og fittings

TEKNOLOGISK INSTITUT

DBI

COATABLE

WE BUILD DENMARK

DOKUMENTATION DER VALIDERER DE BRANDTEKNISKE OG VENTILATIONSTEKNISKE EGENSKABER VED COATABLE A/S' COATING-LØSNING VED GENANVENDELSE AF GAMLE KANALER

Ny dokumentationspakke udarbejdet igennem et innovationssamarbejde mellem Coatable, DBI, Teknologisk Institut og We Build Denmark beskriver de brandtekniske forhold ved genanvendelse af eksisterende beton aftrækskanaler når der skiftes fra naturlig til mekanisk ventilation og hvor kanalerne indvendigt behandles med coating fra Coatable, inklusiv de kompenserende tiltag, der skal til for at sikre systemet brand mæssigt

TEKNISKE EGENSKABER OG EPD

Vores coating er temperaturbestandig op til 100 °C, er VOC-fri, hærder hurtigt, og har en lav lagtykkelse. De innovative og miljørigtige løsninger leveres med EDP'er, der kan findes på EPD Danmarks hjemmeside, og som dokumenterer og informerer om produktets miljøpåvirkning, så løsningerne kan indgå i certificeret og bæredygtigt byggeri

Coatable A/S | Knud Bro Allé 7b | 3660 Stenløse | +45 30 48 92 26 | hello@coatable.dk | www.coatable.dk



Akustisk analysator
– avanceret akustisk analyse i ét instrument

Buhl & Bønsøe introducerer XL3 lydmåler og akustisk analysator fra NTi Audio – et professionelt klasse 1 måleinstrument, der kan tilpasses forskellige akustiske måleopgaver med relevante softwarefunktioner.



XL3 leveres typisk med klasse 1 lydniveaumåling og kan, afhængigt af den valgte konfiguration, anvendes til blandt andet spektrumanalyse og måling af efterklangstid. Instrumentets funktionalitet kan udvides med forskellige softwarepakker, så kunden kan sammensætte XL3 efter de konkrete målebehov. En af mulighederne er STIPA til måling af taleforståelighed, mens andre softwarefunktioner kan målrettes, for eksempel rumakustik, bygningsakustik og lydisolering.
På den måde kan XL3 vokse med opgaven og konfigureres efter behov – uden at kunden nødvendigvis skal investere i funktioner, der ikke er relevante for deres arbejde.

Mange muligheder i ét instrument
XL3 er udviklet til professionelle, der arbejder med akustiske målinger, undersøgelser og dokumentation.
Afhængigt af den valgte softwarekonfiguration kan instrumentet blandt andet anvendes til:

- Støjmålinger og støjovervågning.
- Rumakustiske målinger.
- Bygningsakustik og lydisolering.
- Måling af efterklangstid.
- Frekvensanalyse.
- Måling af taleforståelighed med STIPA.

Udviklet til effektivt feltarbejde
XL3 kombinerer avancerede målefunktioner med en intuitiv brugerflade og en 4,3" touchskærm, der giver et tydeligt overblik over målingerne. Instrumentet kan desuden tilgås via wi-fi eller LAN, så måledata kan håndteres direkte fra en computer eller anden enhed.
Der er også mulighed for at optage lyd under målingen, hvilket kan være en fordel ved dokumentation af støjhændelser og efterfølgende analyse.
XL3 understøtter målinger i både oktav- og 1/3-oktavbånd og kan med en kompatibel mikrofon anvendes til klasse 1-målinger. Det giver mulighed for både at få et overblik over lydniveauet og foretage mere detaljerede akustiske analyser.
Med XL3 får professionelle en fleksibel platform, der kan tilpasses forskellige akustiske opgaver og udvides efter behov.

Fleksibelt måleinstrument
til ventilation og indeklima

Testo 440 kombinerer alsidighed, præcision og brugervenlig betjening til professionelle målinger af lufthastighed, indeklima og ventilationsanlæg.
Det kompakte, håndholdte måleinstrument er udviklet til en lang række måleopgaver inden for ventilation, aircondition og indeklima. Med intuitive målemenuer, trådløse følere og mulighed for at kombinere forskellige følerhoveder gør Testo 440 det nemt at udføre og dokumentere professionelle målinger.

Intuitive målemenuer gør arbejdet lettere
Testo 440 har prædefinerede målemenuer, der gør det nemt at udføre typiske målinger efter standardiserede procedurer. Det omfatter blandt andet volumenflow i kanaler og ved udtag, k-faktor, turbulensgrad i henhold til EN ISO 7730 og ASHRAE 55, køle- og varmeeffekt, skimmelindikation samt datalogning.

Mange målemuligheder med ét instrument
Der findes følere til Testo 440 til måling af blandt andet lufthastighed, temperatur, relativ luftfugtighed, turbulensgrad, CO_2, CO og lysintensitet. De trådløse Bluetooth-følere giver større bevægelsesfrihed under målingerne og reducerer behovet for kabler og udstyr.
Det universelle følerhåndtag kan kombineres med forskellige følere og følertilbehør, så instrumentet hurtigt kan tilpasses den aktuelle måleopgave.

Enkel aflæsning og dokumentation
Det store display viser op til tre måleværdier samtidig, og instrumentet kan gemme op til 7500 måleprotokoller. Data kan eksporteres til Excel via USB-interface, hvilket gør dokumentation og efterbehandling af måleresultater enkel.
En kompakt printer til on-site dokumentation fås som ekstraudstyr.



Sæt og modelversioner
Testo 440 fås i to versioner. Testo 440 dP har desuden en integreret differenstrykføler, som blandt andet gør det muligt at udføre målinger ved filtre samt Pitot-rør- og k-faktormålinger. Der findes forskellige sæt med måleinstrument, følere og tilbehør til blandt andet ventilation, indeklima, aircondition og laboratorier.
Testo 440 er en fleksibel løsning til professionelle, der har brug for ét måleinstrument til mange forskellige måleopgaver.

Vi skifter navn. Ikke retning.

GK Service bliver en del af Caverion.

For vores kunder betyder det tryghed i hverdagen – med de mennesker, den faglighed og det samarbejde, de allerede kender.

Men det betyder også mere.

Flere specialister. Større teknisk bredde. Mere data og bedre muligheder for at optimere drift, energi og indeklima.

Vi samler kræfterne, så vi kan løfte mere for vores kunder.

Samme ambition:

Stærkere drift.
Lavere aftryk.



Caverion
Building Performance

AIR CONNECTION

Din forbindelse til et bedre indeklima

ÉN PARTNER TIL VENTILATION OG INDEKLIMA

Vi leverer komplette løsninger – fra enkeltprodukter til større projekter. Med stærke brands, høj faglighed og stort lagerhold, er vi din pålidelige partner i hele Danmark.



100% PVC-FRI
FLEKSIBEL LYDDÆMPER

- Effektiv støjdæmpning
- Hurtig montering
- Udviklet i samarbejde med Air Connection

100% PVC-fri

VI LEVERER **I HELE DANMARK**

AKU-N Flex Lyddæmper

En ny generation af fleksible lyddæmpere – 100 % PVC-fri.
For et bedre indeklima og en grønnere fremtid.

AKU-N lyddæmpere kombinerer effektiv støjdæmpning, høj fleksibilitet og enkel montering. Et oplagt valg til både nybyggeri og renovering.

VÆLG KLOGT. VÆLG ANSVARLIGT. VÆLG AKU-N.

- ✓ STORT LAGERHOLD
- ✓ HURTIG LEVERING
- ✓ FAGLIG RÅDGIVNING
- ✓ KVALITETSPRODUKTER

MEGET MERE END LYDDÆMPERE

Vær ikke et miljøsvin!

KVALITETSPRODUKTER TIL ET SUNDERE INDEKLIMA

ERFARNE MEDARBEJDERE OG TEKNISK SUPPORT

LAGER I JYLLAND OG SJÆLLAND – HURTIG LEVERING

Odder
Rude Havvej 17 B
8300 Odder
Tlf. 86 54 60 60

Harlev
Lilleringvej 10A
8462 Harlev J
Tlf. 40 12 72 66

Greve
Elektronvej 2-4
2670 Greve
Tlf. 43 45 60 60

salg@airconnection.dk
www.airconnection.dk

– en del af **volution**