EL + ENERGI

7 | OKTOBER 2026

INSTALLATION, BELYSNING, AUTOMATION + INFRASTRUKTUR



AUTOMATIK 2026: FLERE MOTORER FÆRRE ROBOTTER



Kunden venter på dig.
Du venter i kø.

Slip for turen til grossisten. Få leveret med Fastbox.

Prøv Fastbox og deltag i vores konkurrence







www.sg-as.dk

A brighter life

SG Smart 3.0

Næste generation af Smart styring





Fleksibel og fremtidssikker arkitektur

SG Smart 3.0 bruger standarder, der sikrer fleksibilitet og fremtidssikring af smarthusløsninger.

Integration med Matter-protokollen

Understøttelse af Matter gør det muligt at integrere systemet enkelt i kendte smarthusplatforme.

Brugervenlighed og driftssikkerhed

Systemet tilbyder hurtig respons, nem betjening og høj pålidelighed – både som selvstændig løsning eller i kombination med SG Smart Gateway 3.0.

Hvad er nyt i SG Smart 3.0

- Understøtter Matter-standarden
- Hurtigere og mere stabil lokal styring
- Forbedret Bluetooth-mesh til flere enheder
- Over the air software opdateringer
  - Automatisk med gateway og push uden gateway

3.0

DET INTELLIGENTE ANLÆG **PASSER IKKE SIG SELV**



LEDERSKRIBENT/
ANJA KRAAG
Chefrådgiver
Veltek

Vi taler ofte om intelligente bygninger, smarte anlæg og digital styring, som om teknologien i sig selv løser opgaven. Det gør den ikke. Et anlæg er først intelligent, når de data, det producerer, bliver brugt til at sikre, at det også i praksis leverer den performance, det er dimensioneret og installeret til.
Det er ikke en teoretisk diskussion. Bygninger står for omkring 40 procent af energiforbruget i EU, og bygningsdirektivet skærper fokus på energieffektivitet, bygningsautomatik og intelligente styringsmuligheder. Samtidig styrker EU's Data Act brugernes mulighed for at få adgang til og dele data, der genereres ved brugen af forbundne produkter og relaterede tjenester.
Diskussionen om driftsdata bør derfor handle mindre om, hvorvidt data findes, og mere om, hvordan de kan bruges ansvarligt i hele anlæggets levetid. Hvordan sikrer vi, at dataadgang og driftsansvar bliver håndteret tydeligt fra projektering og udbud til aflevering, serviceaftaler og løbende drift?
Mange producenter og leverandører har allerede tænkt data, service og fjernovervågning ind i deres løsninger. Det er positivt og vigtigt at anerkende. Udfordringen er ikke, at branchen starter fra nul. Udfordringen er, om data kan bringes i spil på tværs af ejer, drift, rådgiver, installatør og leverandør, så anlægget fortsat fungerer som forudsat.

> *Det er ikke en kritik af de løsninger, der allerede findes. Det er en opfordring til, at dataadgang, datakvalitet og driftsansvar bliver en mere tydelig del af samtalen om kvalitet i tekniske installationer og et grundlag for at få de forventede energigevinster ud af de investeringer, der allerede foretages.*

For energieffektivitet kan ikke nøjes med at være noget, vi projekterer. Den skal også kunne dokumenteres i drift. Et teknisk anlæg kan være korrekt valgt og korrekt installeret, men stadig gradvist miste effekt, hvis ingen følger op på indregulering, afvigelser, alarmer, brugeradfærd og ændrede driftsforhold.
Her bliver dataadgang ikke et teknisk luksusspørgsmål. Det bliver en forudsætning for drift, dokumentation og rettidig opfølgning. Hvis data ikke er tilgængelige på klare og anvendelige vilkår, eller hvis det er uklart, hvem der skal reagere på afvigelser, bliver det vanskeligt at fastholde den forventede ydeevne.
Det rejser et ansvarsspørgsmål, som bør diskuteres mere åbent.
Når et anlæg ikke præsterer som forventet, er det ikke altid tilstrækkeligt at spørge, om komponenterne virkede ved afleveringen.

Vi må også spørge, hvem der har adgang til driftsdata, hvem der har pligt til at reagere på dem, og hvordan ansvaret er fordelt i den daglige drift.
Det er ikke en kritik af de løsninger, der allerede findes. Det er en opfordring til, at dataadgang, datakvalitet og driftsansvar bliver en mere tydelig del af samtalen om kvalitet i tekniske installationer og et grundlag for at få de forventede energigevinster ud af de investeringer, der allerede foretages.
Driftsdata skaber ikke værdi, fordi de bliver registreret. De skaber værdi, når de bliver brugt til at opdage afvigelser, placere ansvar og dokumentere anlæggenes performance. Det kræver tydelige aftaler om dataadgang, datakvalitet og opfølgning, så den forventede ydeevne også kan fastholdes i driften.

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

Ledelse:
David Wall

EL+ENERGI
Læs også bladet online på:
www.elogenergi.net

ELFOKUS
www.elfokus.dk

Årgang 49



Redaktion:
Rolf Sylvester-Hvid
(ansvh. redaktør)
E-mail: rsh@techmedia.dk
Telefon 30 33 36 28



Annoncer:
Morten Weihrauch
E-mail: mw@techmedia.dk
Telefon 51 34 82 44



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



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

Layout:
Helle Hansen

Produktion:
TechMedia ApS

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

Tryk:
PE Offset A/S

Trykt på miljøvenligt papir
med vegetabilske miljøfarver

Udkommer:
8 gange om året

Antal abonnenter:
10.531 stk.

Formål:
Gennem omtale af teknologi, regler og standarder, virksomheder og nye produkter inden for alle grene af el-, energi- og installationsbrancherne at informere elinstallatører, teknikere samt rådgivende og projekterende ingeniører om flest mulige relevante emner i henhold til magasinets temaplan.

Medlemsblad for
Elektroteknisk Forening.

Citater fra og delinger af artikler i EL+ENERGI skal ske med tydelig kilde-angivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse.

ISSN 2597-3371 (tryk)
ISSN 2597-338X (online)

Scan og hent EL+ENERGI's medieinformation for 2026 hér!
Scan med kameraet på din smartphone.

Miljømærket tryksag 5041 0826

BREDT SORTIMENT AF ENERGIEFFEKTIVE ARMATURER – NU PÅ KAMPAGNE!



Breda CCT, IP44



Inda, IP65



Indus II, IP23



Triton LED-R, IP65



Breda Bas, IP44



Inda Bas, IP65



Indus Bas, IP23



Highbay Bas CCT, IP65



Noon CCT, IP54



Lumora CCT, IP44



Edge CCT, IP20, Hvid/Sort



M-Spot CCT, Hvid/Sort



LED-Panel Lux



MD-70 NXT CCT, IP44, Hvid/Sort



Ocean, IP44, Hvid/Sort



Coral CCT, IP44, Hvid/Sort

Malmbergs Elektriske A/S
Tel: +45 44 50 03 77
salg@malmbergs.dk

www.malmbergs.com

MALMBERGS
BE BRIGHTER



8 **Hvad skal der ske med den elektriske privatbilisme?**



14 **Tydeligt større interesse for vej- og gadebelysning**



26 **Flere motorer men knapt så mange robotter**



36 **Fra lovkrav til konkurrencefordel: F-gas som strategisk dagsorden**

INDHOLD

8 **Hvad skal der ske med den elektriske privatbilisme?**
Meget tyder på, at batteridrevne elbiler er et udtalt nordeuropæisk fænomen - eller også er vi bare meget langt fremme i udviklingen? Et par dage på verdens største messe for økosystemet for biler viser ret tydeligt, at Europa, USA og Kina faktisk tror mere på de konventionelle køretøjer.

14 **Tydeligt større interesse for vej- og gadebelysning**
Med 170 deltagere til den seneste Vejbelysningsdag i Odense er det tydeligt, at interessen for godt lys i det offentlige rum er stigende. Det er ikke kun et spørgsmål om lyskvalitet og energiforbrug, men i høj grad også om hensynet til miljø og omgivelser.

26 **Flere motorer men knapt så mange robotter**
Selv om Automatik i Brøndby gerne vil slå sig op på robotterne som det centrale, er oplevelsen fra 2026-messen, at innovationen mere lå inden for motorerne end inden for robotterne.

30 **Softstart og parallel tovejs batteridrift i humanoide robotter**
I artiklen ser vi på metoder til sikker tovejs parallelkobling af batteripakker med softstartegenskaber ved forsyning af kapacitive belastninger, hvilket er et almindeligt problem i forsyningsarkitekturen i dagens humanoidrobotter.

36 **Fra lovkrav til konkurrencefordel: F-gas som strategisk dagsorden**
For mange virksomheder ses F-gas-forordningen som et regulatorisk krav. De mest fremsynede ser den derimod som en strategisk anledning til reduceret energiforbrug, styrket ESG-indsats og øget konkurrenceevne.

40 **Intelligent opladning skal sikre et elnet i grøn balance**
Elnettet er allerede i dag presset, og flere virksomheder må droppe udvidelser af deres nettilslutning. Problemet bliver kun større, i takt med at transportbranchen i højere grad elektrificeres.

42 **Intelligent lys til en bank med vokseværk**
Med en elegant Casambi-løsning har Sparekassen Danmark i Thisted fået et visuelt løft og en hverdag, hvor belysningen spiller perfekt. 80 loftshængte pendler udgør den primære belysning i den nye filial.

44 **Batteriet leverer maksimaleffekten, når behovet topper**
Et batterianlæg behøver ikke kun handle om at lagre solenergi eller flytte forbrug til billigere timer. På Restaurant Kronborg på Egholm løser et 50kW/100kWh batterianlæg en anden konkret udfordring.

Schneider Electric

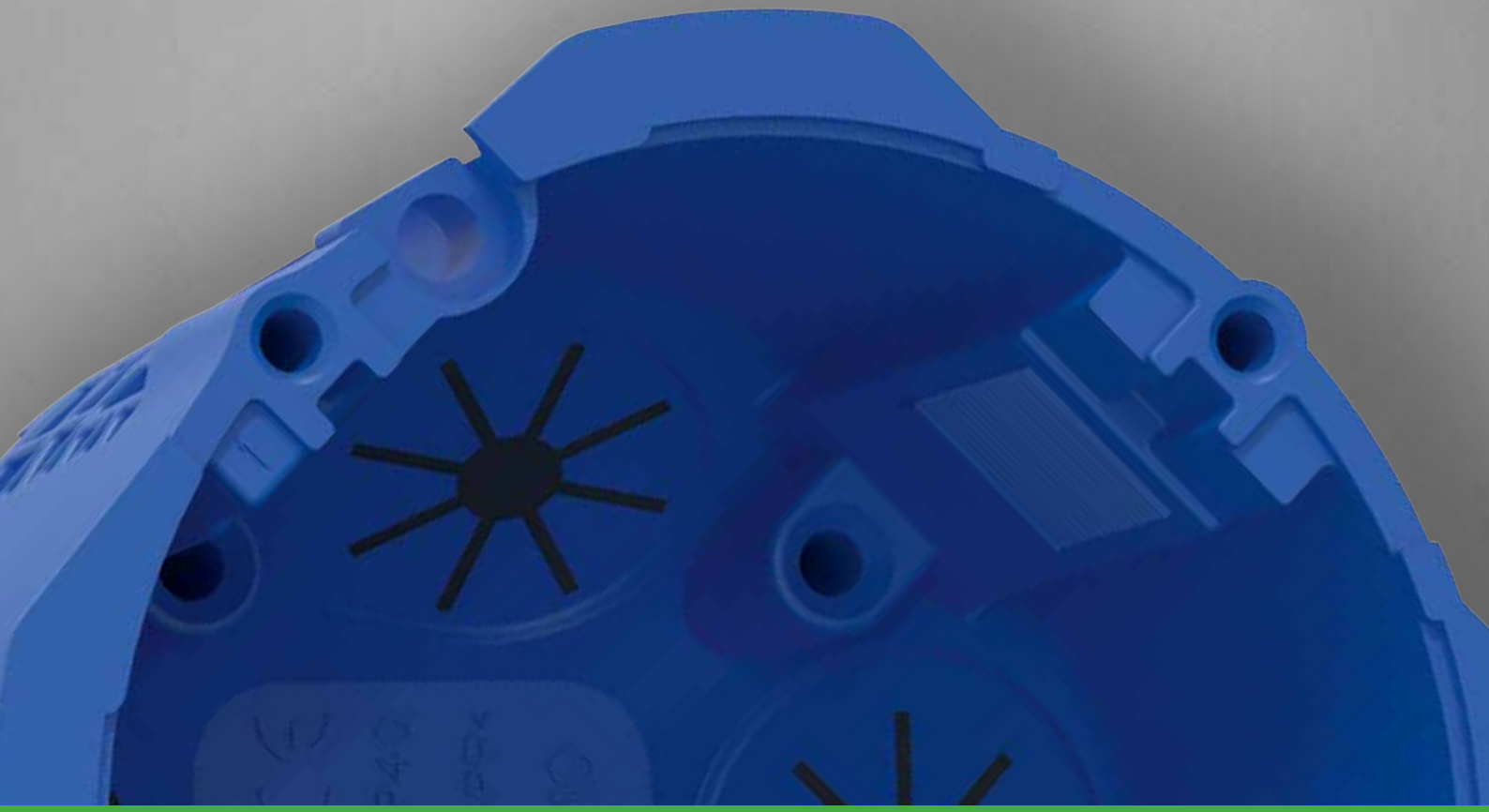
Opdateret
LK FUGA® AIR forfradåse

Aflaster både dig og dine kabler

- ✓ Ingen strips – én samlet og stabil aflastning
- ✓ Stærk membran med tænder – låser automatisk om kablet
- ✓ Hurtigere og mere intuitiv montage
- ✓ Stabil installation – færre fejl

Køb nu og mærk forskellen

Se mere på lk.dk/forfradaase



BEDRE SAMMEN

Hvad skal der ske med **den elektriske privatbilisme?**

Meget tyder på, at batteridrevne elbiler er et udtalt nordeuropæisk fænomen - eller også er vi bare meget langt fremme i udviklingen? Et par dage på verdens største messe for økosystemet for biler viser ret tydeligt, at Europa, USA og Kina faktisk tror mere på de konventionelle køretøjer

AF/
ROLF SYLVESTER-HVID
Automechanika Frankfurt

Indrømmet. Vi har ikke besøgt Automechanika-messen i Frankfurt før i 2026, så vi vidste måske ikke helt, hvad vi skulle forvente. Men messen er den største af sin art, og det skal siges med det samme, at der ikke er tale om en bilmesse. Det handler om hele økosystemet rundt om biler, bilproducenterne og service/reparation af biler, men netop derfor var det interessant at tage turen til Frankfurt for at se, hvor langt fremme den elektriske privatbilisme er. Og svaret er nok, at der endnu ikke er sket så pokkers meget. Danmark og Norge er de absolutte pionérlande, når det drejer sig om accept af elbiler, hvilket nok til dels skyldes den solide "underbeskatning" af elbilerne i visse nordiske lande. Det gør helt klart elektriske og batteridrevne biler attraktive for forbrugerne, fordi man får tre gange så meget for sine penge i forhold til at købe en konventionel fossilt drevet bil.

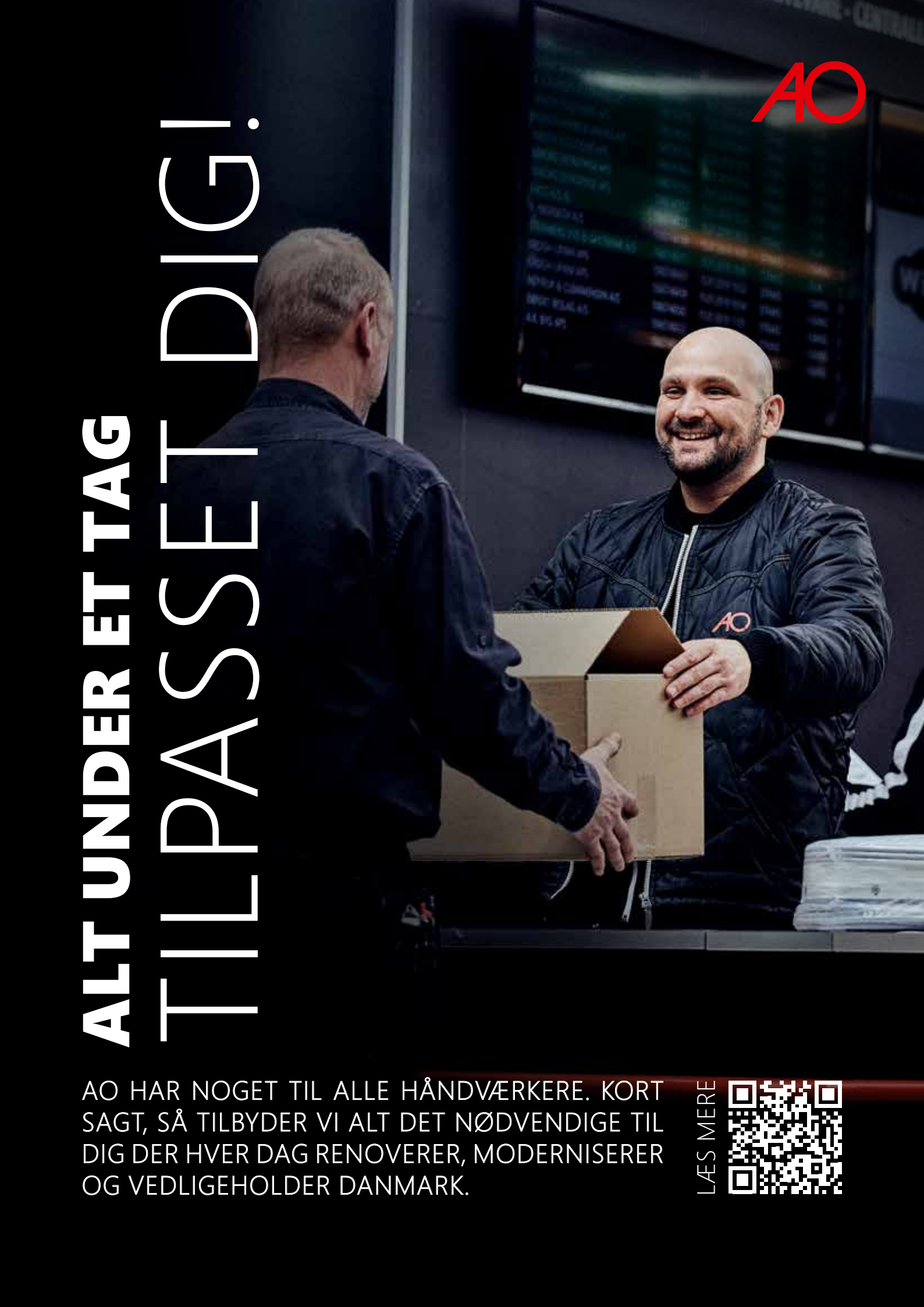
Men det er kun de færreste europæiske bilproducenter - og lande - der har taget elbilerne til sig - og så Kina, der har set en mulighed for at slå en dyb kile ind i de europæiske bilmærkers dominans i både Europa og USA. Ledelsen bag Automechanika anslår, at der er rundt regnet 200 kinesiske producenter af elbiler, men at kun realistisk 20 af disse producenter vil overleve på sigt. Det underbygges af den måde, markederne anskuer elbilerne på: I Europa ser vi elbilen som værende en elektrisk parallel til den fossilt drevne bil med en levetid på markedet på mindst 10 og som regel også 15 år. Kineserne ser snarere biler som kørende hvidevarer eller infotainment-systemer, der bare skal holde garantiperioden ud og hverken serviceres eller repareres i den samlede levetid, der nok spænder mellem fem og otte år.



J.L. Power kan levere en komplet motor, der passer i en 2,0 liters, 4-cylindret Audi for kun godt 7000,- kroner. Det viser dels den enorme kinesiske lavprisproduktionskapacitet, dels at Kina fortsat primært fokuserer på infrastrukturen uden om elbilerne, som Kina betragter som et helt andet segment.

Af samme årsag er der tænkt meget lidt recycling ind i de kinesiske køretøjer. De ender på det marked, de er solgt til, og så er affaldet det lokale markeds problem. Der er samtidig en forventning om, at de europæiske og amerikanske forbrugere vil tage elbilismen til sig, og med den kinesiske stat i ryggen er de kinesiske elbiler med til at skulle dreje nøglen - og halsen - om på de etablerede europæiske bilproducenter. Europa svarer dog igen, men de elektriske bilmodeller →

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED. hin



ALT UNDER ET TAG TILPASSET DIG!

AO HAR NOGET TIL ALLE HÅNDVÆRKERE. KORT SAGT, SÅ TILBYDER VI ALT DET NØDVENDIGE TIL DIG DER HVER DAG RENOVERER, MODERNISERER OG VEDLIGEHOLDER DANMARK.

LÆS MERE



Tysk bilindustri har fortsat store håb til Power-to-X, som vil kunne fortsætte kørsel med forbrændingsmotorer, men helt CO_2-neutralt - og nok med mindre samlede miljøbelastninger end elbilerne. Der er et tysk racingteam, der kun bruger grønt brændstof.

ser man kun sjældent i trafikken syd for Hamburg, om end flere producenter i Europa er begyndt at fremstille elbiler i store styktal. De sælger dog bare ikke nævneværdigt uden for de nordiske pionérmarkeder.

Hvad mener kineserne mon selv?

Hvis man går rundt på Automechanika, er det kinesiske bidrag lige så skræmmende, som det er imponerende. Hal 10 var forbeholdt de kinesiske underleverandører og producenter af primært dele, der enten som eftermarkedsdele eller underleverancer sælges til bilfabrikker og -værksteder i Europa, Japan og USA. Hal 10 i Frankfurt har vel et samlet areal på små 15.000 kvadratmeter fordelt på sine tre etager, og der var nok et sted mellem 800 og 1000 kinesiske underleverandører og eftermarkedsproducenter, som vi aldrig havde hørt om. Det var til gengæld fantastisk at se, hvordan de enkelte producenter havde koncentreret sig om nogle få bestemte komponenter, som de så producerede til et utal af bilmodeller.

For at sætte tingene lidt på spidsen faldt vi over en stand hos J.L. Power, hvor der stod udstillet en række forbrændingsmotorer, der havde en nydelig finish, og som øjensynligt blev leveret som fiks-og-færdig-løsninger til værksteder overalt i verden. Vi spurgte salgschef, David Sun, om det var erstatningsmotorer til europæiske biler, og han tilføjede: "Ja, og japanske", ligesom han påpegede, at J.L. Power leverer rundt regnet en tredjedel af de motorer, der bliver brugt på det kinesiske marked til at reparere europæiske, amerikanske og japanske motorer. Vi kiggede lidt på en 2,0 liters, 4-cylindret motor til en Audi, og en sådan motor kunne J.L. Power sælge for 1100,- USD - altså lige godt og vel 7000,- danske kroner. Man kan så spørge sig selv, hvad Audi skulle have for en tilsvarende motor - og hvordan det overhovedet er muligt at fremstille en komplet motor minus generator så billigt.

Svaret ligger nok i de kopiprodukter, der reelt er tale om - og selv om kvaliteten tilsyneladende er glimrende, kan der være forskelle mellem originalprodukter og kopierne. Det ligner en del den japanske indgang på de vestlige markeder i start-70'erne, hvor Japans økonomi boomede som følge af kopivarer, men meget hurtigt blev fulgt op af gode og innovative produkter, der på mange måder var Japans helt egne. Men ser vi på Japan i dag, er økonomien langt fra så stærk, som den var i slut-80'er-

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED. hin

ne, og japansk innovation har igen tabt pusten.
Vi har set de kinesiske kopiprodukter, og specielt i Danmark oplever vi en række kinesiske bilmærker af tilsyneladende glimrende kvalitet, så vi befinder os nok i overgangen fra kopi- til innovationsprodukter. Vi havde god anledning til at spørge flere kinesiske firmaer om, hvorfor der ikke var reservedele, udstyrsdele eller værktøjer til arbejdet på de mange elbiler, der kommer på markedet. Det gav en række interessante svar, der spændte lige fra, at elbiler ikke var biler på samme måde - og med samme levetid og servicebehov - som konventionelle biler med forbrændingsmotorer. Og den komplette mangel på L-AUS-værktøj til arbejde på elbiler med både 400- og 800VDC-batterier blev forklaret med, at det arbejde slet ikke er nødvendigt, før bilen skal skrottes, og dermed er den økonomiske interesse i dette marked fra kinesisk side begrænset. Kinesisk industri ser derimod fortsat de konventionelle privatbiler som et langt større fundament for at sælge dele ind til →



På Automechanika i Frankfurt er elbilerne fortsat "fremtid" og lidt et kuriosum. Men der var en bane, hvor man kunne prøve elbiler, om end uden ADAS-løsninger, så vidt vi kunne se.



House of Cabinets

Vores mission er at levere skabe og løsninger til en bred vifte af industrier; Tele-, IT, fiber, fjernvarme, EL-forsyning m.fl.
Fra små simple bokse til meget komplekse kundespecificerede huse. Velkommen til "the house of cabinets"

Præfabrikerede transformerstationer
Transformere
Primære og sekundære koblingsanlæg
E-houses til energiprojekter og BESS
Forsyningsskabe
Målerskabe
Kabelskabe

CABINET SYSTEM



SOL er en umådeligt fiks løsning på urban, elektrisk infrastruktur uden behov for at slæbe på en stor batterivægt. Det er en MC svarende til en 125-kubikker med en tophastighed på 85km/t, en rækkevidde på 110 kilometer med et 50kWh-batteri, en vægt på knap 80kg og en pris på ca. 53.000,- danske kroner (på det tyske marked).

hvor en ældre BMW blandt andet stod defineret som "CO_2-neutral". Det skyldtes, at det pågældende racingteam kørte på grønt brændstof, hvilket afhængigt af type kan spænde lige fra biometanol til beriget flydende brændstof med afsæt i brint fremstillet med sol og vind. Sidstnævnte er en vigtig del af hele Power-to-X-tankegangen (PtX), og Danmark eksporterer faktisk "grøn brint" til Tyskland med netop dette formål. PtX er uden tvivl på sigt den bedste måde at akkumulere overskudsenergi fra sol og vind på, om end konverteringseffektiviteten endnu er meget lav, og til trods for at danske politikere fuldstændigt har tabt interessen i PtX, da der ikke er stemmer nok i en så kompleks og reelt ret industriel energikonvertering. Ganske synd, for med PtX kunne den eksisterende bilpark med nogle få timers arbejde pr. bil ombygges, så de tidligere fossilt drevne biler kunne køre fuldstændigt grønt og CO_2-neutralt uden den ekstra vægt og de miljøkonsekvenser, som batterierne fører med sig.

såvel vestlig produktion som eftermarked, og dét ligger der langt flere penge i.

Hvor er Europa henne?

Vi ser i de nordiske lande en række tyske, tjekkiske og enkelte amerikanske elbiler fulgt til døre af nu også nogle ganske kreative bilmodeller fra Frankrig, Spanien og Italien, hvoraf flere af disse biler er ganske fikse og nok udtalt tiltænkt et commuter-behov snarere end de mere alsidige transportmuligheder, der ligger i biler med forbrændingsmotorer. Men i Tyskland er elbilerne fortsat et kuriosum. Det kunne man se i det område, der faktisk var dedikeret til "fremtidens transportform" - sjovt nok ikke "nutidens" - hvor man selv kunne prøve en elbil på en lukket bane, men dog uden de ADAS-løsninger (automatisk styring/assistance), som blandt andet Tesla og flere af de kinesiske producenter er ved at slå sig op på.
Men lidt væk fra elbil-legepladsen var der en række racing-stalde,



Solceller bliver fortsat billigere, og drømmen for mange er lette elbiler, hvor batterierne alene oplades fra solceller - eller hvor solcellerne alene kan løse opgaven. Både universiteter og bilfabrikker undersøger mulighederne.

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED. hin

Men faktisk er der en ret spændende underskov af europæiske produkter, der kan give nogle fine alternative løsninger til den elektriske infrastruktur. Små elektriske køretøjer - nærmest som den forgangne danske "Ellert" - og tohjulet transport kan give god transport med ret minimal batterikapacitet og tilsvarende lav belastning af elnettet. En tysk produceret "SOL" er en lille motorcykel svarende til en 125-kubikker. Med et 50kWh-batteri giver den en typisk rækkevidde på op til 110 kilometer med en tophastighed på 85km/t og en driftsvægt, der ligger under 80kg. Den er i produktion, har et forrygende fint design - og enhver farve, kunden måtte ønske - og sælges til lige knap 7000,- euro svarende til små 53.000,- danske kroner.

Lige så spændende er visse bilprodukter fra de tekniske universiteter, der undersøger mulighederne for at oplade batterierne - og i visse tilfælde køre bilerne - på solceller alene. Idéen har været prøvet før med begrænset held, men solcellerne bliver billigere og mere effektive, så måske dét kunne være en løsning på mange af fremtidens transportbehov? Endnu ser det ikke ud til, at verden i samme grad som det nordiske marked er klar til to-tre tons tunge batteridrevne elbiler - men resten af verden mangler selvfølgelig også det økonomiske incitament, der gør elbilerne så attraktive for forbrugere i især Danmark og Norge.



DEHN
DESITEK

Kontrol af om driftsspænding er fraværende
– robust, pålidelig, intelligent



Spændingstester
DEHNproX HVD

Større sikkerhed ved arbejde efter
De 5 Sikkerhedsregler i DS/EN 50110-1.
Mere hjælp til dokumentationen.
Oplev den nye generation af spændingstestere.

Robust
Nem at betjene. Kan tilpasses enhver arbejdssituation – uanset vejrforholdene.

Pålidelig
360° spændingsindikator.
Automatisk frekvensregistrering.
Ensartet betjening for alle spændingsområder.
Selvtest incl. prøvespidsen.

Intelligent
Dokumentér begivenheder. Vis batteristatus og spændingsværdier via appen. Konfigurér spændingstesteren online.

Læs mere om DEHNproX HVD
Hent flyer her:

HVOR TEKNOLOGI OG MENNESKER MØDES
AJOUR 25 JUBILÆUM
ODENSE CONGRESS CENTER 26-27 NOV 2026

DEHN protects.
www.desitek.dk

Tydelig større interesse for vej- og gadebelysning

Med 170 deltagere til den seneste Vejbelysningsdag i Odense er det tydeligt, at interessen for godt lys i det offentlige rum er stigende. Det er ikke kun et spørgsmål om lyskvalitet og energiforbrug, men i høj grad også om hensynet til miljø og omgivelser



Folkene bag Vejbelysningsdagen 2026 - med Thomas Hestbæk til venstre - stod klar til at modtage de 170 tilmeldte til konferencen.

AF/
ROLF
SYLVESTER-HVID

- Trods den store interesse for Vejbelysningsdagen er vej- og gadebelysning fortsat et nicheområde. Og det er fortsat et område, hvor mange føler sig meget alene i projektering og planlægning. Der er mange spørgsmål om lyskvalitet og energiforbrug, der trænger sig på, men faktisk er hensynet til naturen ét af de emner, der virkelig er i fokus for tiden. Men fordi vi taler om en niche med relativt få branchefolk, så er det vigtigt, at vi på et arrangement som Vejbelysningsdagen får talt med hinanden. Netværk inden for vores branche har stor betydning, og det var glædeligt, at der til netværksaftenen før selve konferencen var 90 deltagere, kunne Thomas Hestbæk indlede som arrangør af Vejbelysningsdagen. Konferencen tiltrak 170 deltagere med kontingenter fra kommunerne, belysningsbranchen, de rådgivende ingeniører, tekniske eksperter samt en lille portion "øvrige", men alt i alt et spændende og meget alsidigt publikum i en branche, der som udgangspunkt tager afsæt i de kommunale behov, som møder de tekniske muligheder fra producenter og leverandører.
- Det er vigtigt med interaktivitet under en konference som Vejbelysningsdagen, så det er vigtigt, at alle får talt med hinanden. Konferencer kan godt i de tekniske foredrag være envejs, men det er afgørende, at man får stillet sine spørgsmål undervejs, uanset om det drejer sig om lysfarver, anvendelse af lys på gade, vej, sti og i parker, tilføjede Ole Kjærgård, der vel kan smykke sig med titlen "Emeritus Vejbelysning", da han efter sine mange år i branchen fortsat var det perfekte valg som ordstyrer.

LED-lys i Fredensborg Kommune

Dagen lagde ud med Fredensborg Kommune som case. I kommunen er der i dag installeret 11.000 LED-belysninger, hvilket er rundt regnet 90 procent af de udendørs armaturer, der befinder sig i Fredensborg Kommunes offentlige områder. De resterende 10 procent er belysninger, hvor der endnu ikke findes LED-løsninger, som kan løfte opgaven. Morten Skibsstrup fra Fredensborg Kommune lagde ud med at fortælle, at han for lang tid siden udskiftede sine GU10-halogener i hjemmet med LED-ækvivalenter fra byggemarkedet - fordi teknologien nu var til rådighed. Resultatet var indledningsvis elendigt, men der er sket meget siden - både energimæssigt og i forhold til lyskvaliteten.
- Oprindeligt har belysning til vej, gade, sti og park haft lysfarver, der →

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED. hin

Det som andre ikke kan - det kan Møre Trafo



Kære læser

MØRE TRAFO kan levere transformere i rekord tempo på 6 - 8 uger. Hvor alle andre fabrikker har en leveringstid på 12 - 16 uger.

MØRE TRAFO har kvalitet og omtanke for ordentlighed og ansvarlighed, som skal leve op til nogle af verdens skrappeste krav som:

- Arbejdsmiljø, sikkerhed, ligeløn og ordnede ansættelsesvilkår.
- Løn under sygdom og pensionsordninger.
- Miljøhensyn, dokumentation, sporbarhed og reduktion af CO_2, affald og energiforbrug.

Kort sagt: Produktion med respekt for både mennesker og omgivelser.

I en tid hvor markedet tilbydes produkter fremstillet under "alternative vilkår", kan lave priser være fristende.
Men ofte er prisen betalt et andet sted – i arbejdsvilkår, miljøbelastning og manglende gennemsigtighed. Her adskiller den nordiske model sig markant.

Når du vælger transformere fra **MØRE TRAFO** via **DMF,** får du:

- Ordentlighed hele vejen gennem værdikæden.
- Dokumenteret bæredygtighed – ikke grønne overskrifter.
- Stabil, driftssikker kvalitet bygget til nordiske forhold.

OG SÅ ER DER LEVERINGSTIDEN
Hvor lange leveringstider ellers er blevet hverdag i branchen, kan **Møre Trafo** noget ingen kan matche:

Ekstremt kort leveringstid på 6 - 8 uger fra ordre til levering hos kunden.

Hvis du allerede har handlet med os, ved du, at det holder.
Hvis ikke – så er det måske nu, du skal prøve.
Hos **DMF** prøver vi på at have de rigtige priser sammen med kvalitet.

DMF – når ordentlighed også skal kunne leveres til tiden.

Kontakt os gerne for dialog om transformere og stationer.

Læs mere om produktionen hos Møre Trafo på deres hjemmeside: https://moretrafo.no/

1897 129 år 2026

D M F

Frederiksborgvej 300 . 4000 Roskilde . Tlf. 46 75 76 77 . Mail dmf@dmf-el.dk . www.dmf-el.dk

Grundlagt 1897 - EL-branchens ældste danske selskab og bedste leverandør til det danske EL-folk!

Stor nok til at servicere dig - lille nok til at kende dig!



Begrebet "sealed-for-life" gav ingen mening for de første generationer af LED-belysninger i Fredensborg Kommune. Morten Skibsstrup fra kommunen kunne vise eksempler på armaturer, hvor kondensvand var effektivt indespærret i armaturerne, så driverne stod af.

spænder mellem 2700K til 6000K, og producenterne af LED-lyskilder var meget ivrige efter at fortælle, at de kunne levere hvide lyskilder, som var - ja - det "nye sorte" inden for belysning. Men det står klart, at lysfarver og lumen skal tilpasses de faktiske forhold, så det ikke kun handler om flest mulige lumen pr. watt. Og der var fra starten ingen grænser for, hvor holdbare LED-armaturerne var. Lysdioder kunne jo holde evigt - eller kunne de nu også dét?, spurgte Kenneth Munck, Afry Denmark.

- Den "uendelige levetid" viste sig jo langt fra at være tilfældet efter nogle års brug i Fredensborg Kommune. Begrebet "sealed-for-life" gav ingen mening, og en række fejl på drivere og lysdioderne selv viste, at service fortsat var nødvendig trods mange gyldne løfter. Transienter samt indtrængende vand og støv kunne godt ødelægge armaturerne, og de tidligste teknologier og samlemetoder var følsomme. Tætheden i armaturerne betød blandt andet, at de tætte armaturer godt kunne ånde, men den kondens, der blev dannet med tiden, kunne ikke komme ud igen fra armaturerne. Men efter et par årtiers praktiske erfaringer står det klart, at også LED-armaturer kræver service, og det er især driverne, der driller. Men med de korrekte løsninger og planlagt vedligehold og service er mere end 25 års levetid realistisk. Men vi kan fortsat blive klogere med hensyn til brug af linser, forskelle mellem beregnede lysfelter og praksis, lysfarver og lysfordeling, tilføjer Morten Skibsstrup.

Efter mange år, hvor beboere i områder med LED-belysning har tyet til selvtægt for at undgå blænding, forstyrrende lysindfald i private områder og lignende gener, er både rådgivere og kommunale belysningseksperter blevet meget bedre til at vurdere de tekniske løsninger fra producenterne. Og erkendelsen er, at komforten sagtens kan inkorporeres, uden effektiviteten falder nævneværdigt - men 250 lumen/watt er muligt i dag - også med en Ra bedre end 70 og en lysfarve på 4000, som er målet i Fredensborg Kommune, men Morten Skibsstrup fortæller, at man på opfordring fra kommunens borgere godt kan gå ned på 2800K - 3.200K og en Ra-værdi over 80.

Offentligheden skal ikke opdage den nye teknologi

Fra en kommunal synsvinkel er "intet at bemærke" den bedste anerkendelse. Hvis noget ikke virker, skal offentligheden nok reagere, →



Fra venstre: Jens Nelleberg, Københavns Kommune, Steffen Bahnsen, Aura Installation, Steen Pedersen, Fredsted Consulting, og Mariann Bruun, Skanderborg Kommune, i paneldiskussion om metoder til at få data om 30-40 år gamle anlægskomponenter på plads med minimale investeringer. Det giver en god basis for planlagt vedligehold frem for havaristyring.

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.

DANMIND

WE BRING BRIGHT IDEAS TO LIFE



CASAMBI SALES PARTNER

Lys, der løfter oplevelsen.



DIN SPECIALIST I LED-BELYSNING

Danmind er en dansk producent og grossist med base i Odense. Siden 2014 har vi specialiseret os i LED-belysning på mål og været sparringspartner for elinstallatører og arkitekter.

LYS SKAL IKKE BARE SES - DET SKAL MÆRKES.

Den rigtige belysning kan ændre hele oplevelsen af et rum. Hos Danmind udvikler vi fleksible LED-løsninger, der kombinerer funktion, stemning og et skarpt visuelt udtryk.

LYS, DER PASSER TIL PROJEKTET

Hos Danmind arbejder vi med LED-belysning fra den første idé til den færdige løsning.

Vi leverer LED-profiler, LED-bånd, drivere, lysstyring og hjælper med projektering, lysberegning, tilpasning og færdigmontage. Det betyder, at du kan få både komponenter og komplette armaturer samlet ét sted.

med vores 12 års erfaring

Lad os løfte dit næste projekt

Danmind ApS
Din belysnings grossist
31 40 03 03
info@danmind.com
danmind.com



I Gøteborg Kommune er der skabt en plan for, hvor hurtigt fejl skal udbedres af kommunens underleverandører, hvilket Magnus Ekelund kunne demonstrere i sin smart city-styring af Gøteborgs 1500 centraler og mange op mod 100 år gamle installationer.

men hvis det hele virker, er der ingen henvendelser. Så målet er at implementere de nye smart city-teknologier i vejbelysningen, uden at offentligheden reelt opdager ændringer eller forbedringer - eller i hvert fald kommenterer den. Smart city-løsninger med mulighed for individuelle tilpasninger kan også tillade justeringer, hvis enkelte borgere i en kommune bliver generet af lysintensitet fra et givent armatur eller lignende forhold.

- Der er jo en række "brugere", som ikke er i stand til at klage. Lys og mørke har en meget stor betydning for det lokale dyreliv. Mennesket har som art været her i meget kortere tid end dyrelivet, og elektrisk lys har været her i en brøkdel af det tidsrum. Evolutionen har gjort arterne i stand til at fungere i en døgnrytme uden lys, og eksempelvis sankthansorme, der bruger bioluminiscens til parring, er udrydningstruede i områder med kunstlys, fordi hannerne ikke kan orientere sig mod de lysende hunner, konstaterede Vicky Knudsen, naturformidler, som tillige har været vært i en række DR-programmer om dyrelivet i Danmark.

Hun fortæller også, at bølgelængderne i lyset er afgørende for dyrenes evne til at orientere sig om tid og sted. Natsværmere bruger månen til geopositionering, og derfor bliver de forvirrede af kunstlys, hvorfor man ser natsværmere flyve rundt om lamper. Mange steder på kloden har man arbejdet med at tilpasse kunstlys til eksempelvis trækfugles ruter og andre forhold, hvor vores behov for at kunne se om natten kan genere dyrelivet.

- Der er i dag armaturer, der er mærket som "dark-sky friendly", så påvirkningen af dyrelivet bliver minimal, selv om vi har brug for at have lys over veje og andre offentlige områder, konstaterede Vicky Knudsen som afslutning af sit indlæg.

Havari eller planlagt vedligeholdelse?

Et helt andet tema er vedligeholdelsen af vejbelysning. Der er en lang række udfordringer som alder på master og tændskabe og udfasning af henholdsvis lyskilder samt udskiftning af første generations LED-armaturer. Maste- og kabelanlæg har i Danmark en gennemsnitlig alder på 31 år, så det er bestemt ikke nye installationer, kommunerne har at arbejde med. Med alderen - og afskrivningen - falder anlægsværdien af navnlig master og kabler, mens armaturer og tændskabe fortsat kræver investeringer. Men samlet falder anlægsværdien til et punkt, hvor installationerne i mange tilfælde er forældede og reelt afskrevne, indleder Steen Pedersen fra Fredsted Consulting i den del af konferencen, der handler om vedligeholdelsen: Skal den være planlagt eller havaribaseret?

- Planlagt vedligeholdelse handler i høj grad om fastholdelse af vejbelysningskapitalen. Hvis man ikke vedligeholder, mister man værdien af sin vejbelysning, så det planlagte vedligehold kræver både langsigtet planlægning og en kommunal strategi, siger Steen Pedersen.

Mariann Bruun, Skanderborg Kommune, fortæller, at de i alt 17.800 master i Skanderborg Kommune i gennemsnit er 40 år gamle, hvilket giver hende sved på panden, for en skønnet pris for udbedring af det efterslæb, der er i vejbelysningen, ligger noget nær 300 millioner.

Hun vurderer, at planlagt vedligehold og tilstandsstyret udskiftning →

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.

Ny Kia PV5 cargo
Klassevogn




Strøm til dit udstyr


Lav læssehøjde


Nyeste teknologi

Movement that inspires

PV5 Cargo er kåret til International Van of the Year 2026. Den fuldt elektriske varevogn har et stort varerum, så du har god plads til værktøj og byggematerialer. Og ikke nok med at den kører på el, så kan den også levere el direkte til dine værktøjer fra strømudtaget bagi. Verdensklasse.

Kia PV5 Cargo, Long Range. Forbrug*: 19,1kWh/100km. Rækkevidde*: Op til 416km. Opladningstid under optimale ladeforhold v/ normalopladning 0-100%: Ned til 6t40min v. max ladeeffekt (11kW); Hurtig-/lynopladning, 10-80%: Ned til 30min. v. max ladeeffekt på 150kW. * Påvirkes bl.a. af kørestil, hastighed, vejrforhold, ekstraudstyr. **Se mere på kia.com**

af anlægsdelene frem for havaribaseret udskiftning faktisk vil spare kommunen for penge - og reelt også give en mindre CO_2-udledning fra kommunens vejbelysning.
Hendes største udfordring har hidtil været, at data ikke har været tilstrækkelige eller pålidelige, så en konsekvent indtastning af korrekte data parret med kommunens GIS-systemer (som for eksempel kortlægning af saltning og jordbundsforhold rundt om masterne) hjælper til at komme tættere på en model for planlagt vedligeholdelse. Det er meget morsomt, at Skanderborg Kommune anvender "gamification" - altså en slags pendant til Pokemon Go - til at få folk i kommunen til for sjov at indrapportere tilstanden af belysningens komponenter. Gevinsten har været kager, så det har vist sig at være en utroligt sjov og billig måde at opnå de nødvendige korrigeringer af data - og generelt har masterne en længere forventet levetid end først antaget.
- Vi har hjulpet kommunen med at indsamle de informationer, der er kommet fra gamification-tilstandsvurderingen via app-udviklerne hos Rabbit Data, og disse data er omformet til GIS og noder, som kan bruges til en bedre vurdering af lysinstallationernes reelle levetid, kunne Steffen Bahnsen fra Aura Installation tilføje.
Det har samlet set gjort Skanderborg Kommune i stand til at vedligeholde optimalt, baseret på konkrete og nye data og med en opdeling i enten grupper af master og armaturer eller individuelle komponenter.

Kan styring betale sig?

Der er en masse diskussion om, hvorvidt belysningsarmaturer i vejbelysningen skal styres individuelt, i blokke eller slet ikke. Og det er bare oven i den almindelige vedligeholdelse. De kommunale udgifter ligner meget hinanden i Øresundsregionen, og som Magnus Ekelund fra Gøteborg Kommune påpeger, så har han ramt nogenlunde det samme tal som Skanderborg Kommune på afskrivning årligt pr. belysningsmast og -armatur på godt og vel 600-650 kroner årligt. Men der er forskellige metoder til at strække økonomien.
- Når der skal graves i Gøteborg Kommune, skal private og offentlige virksomheder orientere kommunen om graveopgaverne. Og når der alligevel er gravet op, så kan vi i mange tilfælde lægge nye kabler og opstille nye master.
Men med vores smart city-tilgang prøver vi også at få det mest mulige ud af udgifterne til selve lyset. Så siden 2006 har vi arbejdet på at installere intelligente belysningsarmaturer, hvilket siden 2013 har mere end halveret energiudgifterne, også selv om kommunen er vokset i areal og befolkning. Aktiv lysstyring medvirker til at trække forbruget ned, men mange af kablerne i jorden er for gamle til at overføre de højfrekvente signaler, der skal bruges i en kabeloverført lysstyring. Nogle er mere end 100 år gamle, så det er blandt grundene til, at vi udskifter kabler, når andre entrepriser har brug for at "gå i jorden", fortæller Magnus Ekelund.
En stor del af ressourcerne i smart city-løsningen i Gøteborg er gået til at registrere og informere om udfald af armaturer, og til det formål er der skabt en plan for, hvor hurtigt fejl skal udbedres af underleverandører til kommunen. Men også delvis slukning af lyset i tilfælde af energiudfald indgår i styringen i Gøteborg. Det følger i dag en slukningssekvens afhængigt af, hvor kritisk lyset er for infrastrukturen. Alt er samlet i et toplag baseret på Microsofts Azure (Storage Static Web). Den cloud-baserede hierarkiske lagdeling giver også adgang til statistik for forbruget i områderne i kommunen. Det sikrer ydermere et solidt overblik over de i alt 1500 lysstyringscentraler, som Gøteborg Kommune råder over.
Overordnet har den konstruktion, som Magnus Ekelund kunne demonstrere, givet et krystalklart billede af, hvem der skal gøre hvad i forbindelse med både udfald og planlagte vedligeholdelsesopgaver, også om det detaljerede energiforbrug - faktisk i en sådan grad, at man i dag i kommunen kan konstatere, hvis der er nogen, som formaster sig til at stjæle strøm fra elnettet. Selv ned til ret små forbrug, og Magnus Ekelund har moret sig over nogle af de tyverier, som smart city-styringen har kunnet afsløre. Så, jo, styring af vejbelysningen kan bestemt betale sig.



Fokus i mange kommuner er i dag hensynet til såvel individuelle borgere i kommunen som den omgivende natur. Mange producenter af udendørs belysninger tilbyder nu armaturer med dæmpning, røde lysfarver og -temperaturer af hensyn til dyrelivet. Det har en stor effekt.

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.

Plexo™

Klar til al slags vejr. En komplet serie til udendørs installationer.



Antracit | Grå | Hvid

Plexo™ byder på:

- **Nem og hurtig montering** – enkel installation uden behov for værktøj.
- **IP55-klassificeret** – beskyttelse mod støv og vand.
- **Fleksibel installation** – mulighed for montering på underlag eller planforsænket.
- **God plads til kabler** – reducerer fejl og sparer tid.
- **Moderne design i flere farver** – fås i grå, antracit og hvid.

Se mere om Plexo™
Scan QR-koden

legrand®

Det personlige møde går aldrig af mode

Automatik-messen i Brøndby Hallen er et strålende eksempel på, at mødet mellem leverandør og kunde altid giver mening. I sin seneste version tiltrak messen sig også en række af de yngre besøgende fra elektroniktekniker- og installationsfagene. Det er fint, at fagmesser fortsat formår at tiltrække næste generation

AF/
ROLF SYLVESTER-HVID
Automatik Brøndby

Det står ikke nødvendigvis klart for enhver, at det er Messecenter Herning, der står bag Automatik-messen i Brøndby Hallen, og det er da også en betydeligt mere kompakt event end de store messer i Herning. Men "kompakt" kan bestemt også være godt - og det mangeårige "tabletop"-format - igennem 12 år, faktisk - fungerer som en glimrende mødeplatform mellem leverandører og kunder.
Har man sagt "Herning", må man også sige "Georg Sørensen", der så længe, mange kan huske, har været direktør for Hernings messer og events. Og for Georg Sørensen er mødet og samhandlen mellem mennesker afgørende:
- I dagens forretningsliv må vi nok engang konstatere, at det personlige møde aldrig går af mode. Møderne mellem mennesker skaber tillid, og tilliden fører ofte til både udvikling og forretning. Det kan vi også se på de 116 stande, der udgør Automatik-messen over tre dage. Hvad der især har været glædeligt, er, at rigtig mange unge mennesker har fundet vej til Automatik-messen og Brøndby Hallen. Det er en positiv udvikling, at også den næste generation i branchen synes, at det er vigtigt at opnå de hands-on oplevelser, som en fysisk messe giver, siger Georg Sørensen.
- En messe som Automatik viser med sin meget store tekniske spændvidde den styrke, der kendetegner dansk industri på tværs af alle brancher. Det er også et industrimiljø i en rivende udvikling, hvor AI og robotter giver nye platforme for at automatisere i en sådan grad, at vi via teknologi kan blive konkurrencedygtige på globalt plan, tilføjede Lennart Østergaard, brancheformand for Veltek, i forbindelse med åbningen af messen.

Den populære automatiseringspris

- Når vores nuværende regering mener, at vi skal bevare tekniske arbejdspladser i Danmark, så er automation afgørende - og dermed også brugen af robotter og lignende løsninger, der trækker løntunge og trivielle opgaver ud af produktionen. Det er vigtigt at styrke industrien med de automationsløsninger, der er udstillet på en messe som Automatik. Faktisk har vi i teknisk forstand en stærk position i Danmark. Vi skal heller ikke være bange for at sige, at vi ved bedre, når vi reelt ved bedre.
Men det er udtalelser, der kræver mod - og teknisk forstand, kunne Peter Trillingsgaard, direktør for DI Produktion, fortælle i forbindelse med uddelingen af den altid populære Automatiseringsprisen 2026 fra DIRA.
Det var tre meget forskellige virksomheder, som i år var indstillet til DIRA's automatiseringspris.
Én af de indstillede var Niebuhr Gears, der gennem automation og robotter har indarbejdet metalbehandling med automation, hvilket reelt gør Niebuhr i stand til at konkurrere mod kinesiske lavprisproducenter af gear til især offshore-vindmøller.
Velux er den næste kandidat. Ved brug af en stor flåde af AGV'er - selvkørende logistikrobotter - i produktionen er effektiviteten i logistikken øget med anslået 30 procent. Der bliver flyttet langt mindre luft end før, og derfor kræver transporten nu også færre lastbiler.
Endelig har den rundt regnet 100 år gamle Müller Gas Equipment gjort sig positivt bemærket i forhold til robotløsninger. 44 robotter supplerer Sønderborg-virksomhedens 145 ansatte, og automationen



Det var tre meget forskellige virksomheder, som i år var indstillet til DIRA's automatiseringspris.

betyder, at spildet og de trivielle montageopgaver er blevet betydeligt reduceret. Det har ikke været nemme opgaver at smøre smådele og montere små O-ringe med robotter, men det er lykkedes meget effektivt for virksomheden.
Vinderen blev, ikke overraskende, Müller Gas Equipment, som meget

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.



Peter Trillingsgaard (tv./forrest), direktør for DI Produktion, uddelte den altid populære Automatiseringsprisen 2026 fra DIRA til Müller Gas Equipment. Den over 100 år gamle virksomhed har nu 44 robotter stående til montage af irriterende og fedtede smådele. Det fjerner trivielle opgaver fra et i øvrigt stigende antal medarbejdere i virksomheden, har mindsket spildet og øget salget.

effektivt har bevist, at en investering i en produktion, hvor man ikke bare kan ændre komponenterne til automatisk montage, er mulig med den rigtige brug af robotter - og hvor det i øvrigt kræver en stor indsats at få montagerobotter til at arbejde med de meget små og fedtede komponenter, der indgår i Müller Gas Equipments produktion. Det understreger også, at virksomhedens vilje til at investere helt op til ti procent af sin omsætning i ny teknologi formår at bære frugt, så både omsætning og antallet af medarbejdere vokser - selv efter implementering af robotter i mange områder af en ellers konventionel produktion.

Men hvor var messens robotter henne?

Skal vi nu prøve at finde nogle forskelle i forhold til de foregående Automatik-messer, er det væsentlige nok, at der faktisk ikke rigtig var nævneværdigt med SCARA-robotter udstillet på Automatik 2026. Der var selvfølgelig en håndfuld af leverandørerne af de mest populære typer på markedet, men hvor man under tidligere messer har set SCARA-robotter i gang på alle slags stande, så var der stort set ingen på dette års messe. Det kan der selvfølgelig være flere årsager til:

Et meget væsentligt punkt er, at der er ved at ske et paradigmeskift inden for robotkulturen, sådan at humanoiderne i løbet af de seneste par år er kommet ekstremt meget i fokus som følge af en udvikling af humanoiderne, der virkelig spurter fremad - i enhver forstand - samt priser, der styrtdykker for humanoiderne. Selv om DIRA-prisen blev fulgt til døre af en enkelt humanoid-robot, så er tabletop-formatet ikke egnet til demonstration af humanoidernes egenskaber - og strengt taget kan man diskutere, om humanoider er den rigtige løsning til automationsverdenens og industriens behov. Det er nok de mere dedikerede og applikationsspecifikke robotløsninger, der kan betale sig i industriel sammenhæng.

Og så er der måske også lige den mulighed, at rigtig mange danske virksomheder allerede har implementeret SCARA-robotter i deres produktion, så markedet måske er ved at være mættet? Det er selvfølgelig ren spekulation, men den klassiske robot med arm, gripper og fem eller seks akser er ved at være både kendt og udbredt, så behovet for at se disse robotters ydelse er nok mindre interessant. Robotter er nok ved at blive "hyldevarer", og det er faktisk ikke så dumt. Til gengæld var der flere stande, som viste variationer over robottemaet, hvor robotterne udfører nogle lidt andre opgaver end hidtil som eksempelvis at afhjælpe tunge løft eller udføre nogle meget specifikke opgaver, som bedre løses af en simpel automationsløsning end en robot med fulde seks funktionelle akser og mulighed for payloads på tocifrede antal kilogram.

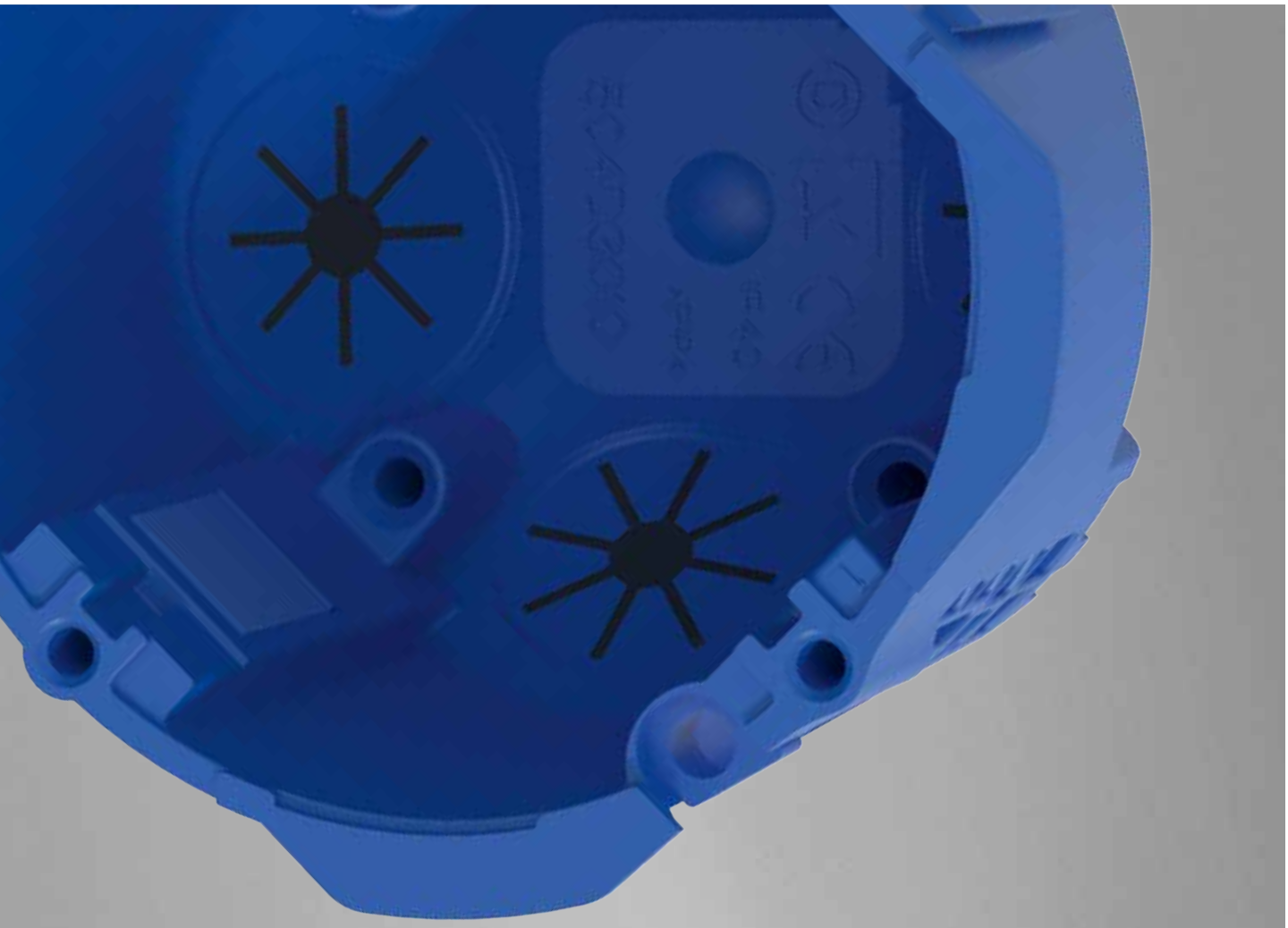
Men det er tydeligt, at industrien - og medarbejderne i industrien - fuldt ud har taget robotterne til sig - og det har godt nok gavnet produktionen i Danmark ...

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.

Opdateret
LK FUGA® AIR forfradåse

Aflaster både dig og dine kabler





- ✓ Ingen strips – én samlet og stabil aflastning
- ✓ Stærk membran med tænder – låser automatisk om kablet
- ✓ Hurtigere og mere intuitiv montage
- ✓ Stabil installation – færre fejl

Køb nu og mærk forskellen

Se mere på lk.dk/forfradaase

BEDRE SAMMEN

FLERE MOTORER – MEN KNAPT SÅ MANGE ROBOTTER

Selv om Automatik i Brøndby gerne vil slå sig op på robotterne som det centrale, er oplevelsen fra 2026-messen, at innovationen mere lå inden for motorerne end inden for robotterne

AF/
ROLF SYLVESTER-HVID
Automatik Brøndby

På visse punkter virker det, som om det danske industrimarked har taget robotterne til sig i et omfang, hvor de ikke længere er noget, der bliver markedsført som "det nye sorte" på de tekniske messer. Robotterne indgår i dag naturligt i mange slags danske virksomheder, og det er i stedet økosystemet rundt om robotterne og de mere målrettede anvendelser af automatiserede løsninger, som er i fokus - og det er nok så interessant. Så vi har taget en rundtur på Automatik og set på lidt andet end robotterne i al almindelighed:
Brd. Klee kender mange nok fra markedet for industrimotorer, gear og andre slags "tunge" industrikomponenter. Klee repræsenterer en række agenturer og har en naturligt stor spændvidde, som man måske ikke lige tænker over i motorsammenhæng. Når vi så alligevel får en "aha-oplevelse" på Brd. Klees stand, så skyldes det Stabilus, der er ét af agenturerne på programmet. Stabilus vil man nok primært kende for deres gasfjedre, som sidder i op mod 80 procent af alle vestlige bilers bagklapper.



På Brd. Klees stand kunne Joachim Risom demonstrere, hvor effektivt man kan sikre operatører mod at komme i klemme med Stabilus' nye Powerise gasfjeder-/aktuatorkombination med indbygget enkoder og styringselektronik. Position og moment bestemmes let med Stabilus' eget GUI.



Claus Thomsen fra Nord Drivesystems viser en motor-/drevkombination fra virksomhedens NXD TupH, der kombinerer glatte aluminiumskonstruktioner med en ridsefri, robust og syre-/smudsafvisende overflade, der giver en langt bedre konstruktion til fødevareindustrien.

Men Stabilus har også en industriel version af gasfjedrene, "Powerise", som reelt parrer gasfjederen med en lineær aktuator, så motor, gear og spindel supporteres af gastrykket, der dermed leverer en del af "løftet" i løsningen, som vi sagtens kunne se i brug i kundespecifikt testudstyr eller lignende steder.
- Det spændende ved Powerise er, at åbning og lukning med fjedrene kan programmeres til et ønsket maksimalt moment, så man ad den vej kan sikre operatører mod

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED. hin

at komme i klemme. Der er en indbygget enkoder, som også gør positionsstop nemme at definere, og man kan programmere aktuatorerne med Stabilus' eget intuitive GUI med niveauerne let, mellem eller ekspert afhængigt af behov. Det gør det til en let opgave at indbygge Powerise-fjedre/-aktuatorer i egne applikationer, fortæller Joachim Risom, der er produktspecialist hos Brd. Klee.

En TupH overfladebelægning

Nord er også kendt som en stor leverandør af drev og motorer, men noget nyt er en meget spændende overflade, som motorer og gear har fået. Nord kalder selv overfladebelægningen for "NXD TupH" - hvor den sidste del nok skal udtales "tough" som i engelsk for "robust", og det er netop, hvad det hele handler om. Fødevareindustrien er en kritisk kunde til motorer og gear, hvor faktorer som IP69K, overflader, der er lette at afvaske, og brugen af non-korrosive materialer er afgørende for, om elektromekaniske løsninger kan komme på tale. I øvrigt har Nord leget lidt med referencen til pH-værdi ved at skrive "TupH", så lad os bare tage dobbelttydigheden med.

- Vi har med NXD TupH tænkt konstruktionen helt forfra. Som udgangspunkt bruger vi nu aluminium frem for stål til konstruktion af husene til motorer og drev. Aluminium er ikke kun en billigere løsning. Det er også teknisk bedre, fordi aluminium er en langt bedre varmeleder end stål. Ved at køre koldere øger vi også levetiden, og vi behøver ikke at designe køleribber ind i motorer og drev, så de får ingen kringelkroge, der kan være svære at afvaske. Det har vi parret med den robuste og ridsefri belægning, så vi har overflader, der ikke reagerer med vand, syrer eller opløsnings-/rensemidler i fødevaresektoren. NXD TupH er ekstremt smudsafvisende, hvilket er understøttet af de glatte overflader i designs, der alle overholder kravene til en IP69K-tæthedsklasse, forklarer Claus Thomsen fra Nord Drivesystems.

Frit udsyn til installationerne

Arca-serien af skabe og tavler fra Fibox er i sig selv ikke nogen nyhed, men nyt er, at der er frit udsyn til installationerne. Lågefronterne er nu udført i polykarbonat, så man kan inspicere en installation uden at åbne den. Det kan være →



Arca-T-serien er ny på grund af den transparente front. Den tillader inspektion uden åbning af skabet, og Anita La Fontaine fra Fibox fortæller, at skabe/tavler i serien har de samme tekniske kvaliteter og høje specifikationer som den kendte Arca-serie.



meget bekvemt i de tilfælde, hvor en operatør skal se, om et relæ eller en sikring er trippet, men hvor han/hun ikke har den fornødne tilladelse til selv at gå ind i skabet. Anita La Fontaine fra Fibox kan fortælle, at den gammelkendte Arca-serie - nu som Arca-T (for transparent) - fortsat er i vandalklasse IK9 og tæthedsklasse IP65. Arca-T-serien er som så mange andre skabe og tavler fra Fibox designet til at blive forsynet med DIN-skinner eller perforeret plade i bunden til montage af teknikken. Arca-T er velegnet til PLC'er, UPS'er eller lignende, og de UV-bestandige skabe og tavler er dobbeltisolerede op til 1500VDC klasse II, halogenfri og selvslukkende og fås i mål fra 20cm x 30cm x 15cm til 60cm x 40cm x 21cm.



Antonis Eleftheriou og Michael Nielsen på charmeoffensiv for brugen af Profinet som et mere cybersikkert alternativ til MODBUS inden for eksempelvis forsyningsarkitekturer.

Motorer og radialer skal kunne tale sammen

Det var hyggeligt at løbe på Antonis Eleftheriou og Michael Nielsen på Automatik, hvor de relevant nok slog på tromme for Profinet Danmark, en organisation, der har til formål at udbrede kendskabet til og brugen af Profinet/Profibus i både automations- og forsyningssystemer.

- Den konkurrerende MODBUS har altid været populær i energisektoren, men cybersikkerheden halter efter vores mening bagefter i MODBUS/TCP/RTU-installationer og kræver derfor teknologisk en større indkapsling. Meget handler selvfølgelig om historie, og det er ofte svært at ændre på etablerede løsninger, selv om nyt og bedre dukker op. Andre feltbusser er nok mere sikre end MODBUS, og OPC UA (Unified Architecture) kobler nok SCADA-systemer og radialer mere sikkert sammen med Profinet som det operative lag nede i I/O-komponenterne, vurderer Michael Nielsen.



Godt nok fikst: Neo 30 er en mobil "hjælpekran", der ophængt på et ønsket brugssted kan løfte op til 30kg 200-500 gange på en opladning af batteriet. Det fjerner fuldstændigt tunge løft for en operatør, da Binar Handlings Neo 30 selv finder og bevarer ligevægten i den ønskede position.

Lette løft med en-aksede robotter

Strengt taget kan man vel ikke kalde svenske Binar Handlings systemer for "robotter" - og så måske alligevel? Virksomheden har udviklet nogle meget fiffige løftesystemer til brug i industri-, produktions- og logistikvirksomheder. Binar Handling beskriver selv teknologien som "smart-lifting", og det er det virkelig også. Reelt er der tale om kranmotorer, der selv tilpasser en ligevægt til dét, der måtte hænge på krogen. Når en operatør skal hæve eller sænke et emne på krogen, så sker det stort set "vægtløst". Motor og elektronik hæver eller sænker selv lasten, indtil den ønskede position er opnået. En elegant nyhed på Automatik var Neo 30, som i en kuffertløsning giver en slags "exoskelet-funktion" til operatører, og som kan ophænges overalt, hvor der måtte være brug for det. Man hænger Neo 30 op på et sikkert sted, indsætter batteri og trykker på den grønne knap. Så kan operatøren lokalt udføre mellem 200 og 500 løft af op til 30kg og med højdeforskelle på op til 1,4 meter med hastigheder op til 0,5 meter/

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED. hin

sekund. Vægten af Neo 30 selv er kun 7,5kg.

Nu kommunikerer alarmerne

Banner har længe været på markedet med deres store udvalg af lystårne, alarmer, nødstop, maskinbelysninger og lignende lyd og lys til sikkerheds- og informationsfunktionerne i automatik- og procesanlæg. Og Følsgaard-virksomheden har været god til at tage blandt andet LED-teknologierne til sig. Det har hen ad vejen givet mere festlige belysningsscenarier end "bare" rød/gul/grøn i automationsmiljøerne, men Banner har logisk nok tænkt endnu mere LED ind i deres produkter.

- Når man alligevel skal installere en alarm i et industrianlæg, hvorfor så ikke også tilføje en klartekst, der fortæller, hvad en operatør skal gøre i det aktuelle tilfælde. Når LED-teknologien alligevel er til rådighed, kræver det jo ikke så meget at kombinere farver og signaler med tekster i et matrix-display. Det gør Banner nu med deres lys- og alarmprodukter, hvor man kan udsende alarmer enten lokalt eller via en Modbus, IO-Link eller Pick-IQ-forbindelse, kunne Palle Nielsen fortælle på Følsgaards stand.



Reset required? Om det er Palle Nielsen fra Følsgaard eller den lille robotmodel, der skal resettes, overlader vi til branchens muntre hoveder. Men Banners brug af LED'er har i hvert fald udviklet sig fra multifarvede alarmer til beskeder, der kan følge proces- og automationsanlæg - og robotter selvfølgelig. Det letter livet for operatørerne.



Softstart og parallel tovejs batteridrift i humanoide robotter

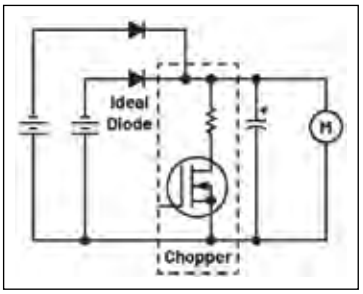
I følgende artikel ser vi på metoder til sikker tovejs parallelkobling af batteripakker med softstartegenskaber ved forsyning af kapacitive belastninger, hvilket er et almindeligt problem i forsyningsarkitekturen i dagens humanoidrobotter

AF/
HOWARD ZOU
Senior field applications engineer og
GENE LI
Staff field applications engineer
Begge Analog Devices Inc.

Humanoidrobotter er ved at udvikle sig til højeffekt, batteridrevne systemer med stadigt større krav til forsyningspålidelighed, effektivitet og sikkerhed. Typiske full-size humanoidrobotter bruger i stilstand typisk 500W, men kan trække over 10kW under dynamiske bevægelser som hop eller tunge løft.

Som svar på disse behov bruger flere moderne forsyningsdesigns i stigende grad dobbeltbatteri-arkitekturer til forbedring af pålidelighed, minimering af downtime og med mulighed for hot-swapping-egenskaber af batterier. Kapacitansen på robottens DC-bus er også høj for at holde busspændingen stabil. Det er dog en tendens, der kan føre til to problemer på systemniveau:

- Hvordan kan to batteripakker monteres sikkert i parallel med opretholdelse af et tovejs strømflow (batteri → motor og motor → batteri)?
- Hvordan kan man softstarte en stor kapacitans på DC-bussen uden at generere overdrevent store inrush-strømme?



Figur 1: Parallelkobling af batteri med diode.

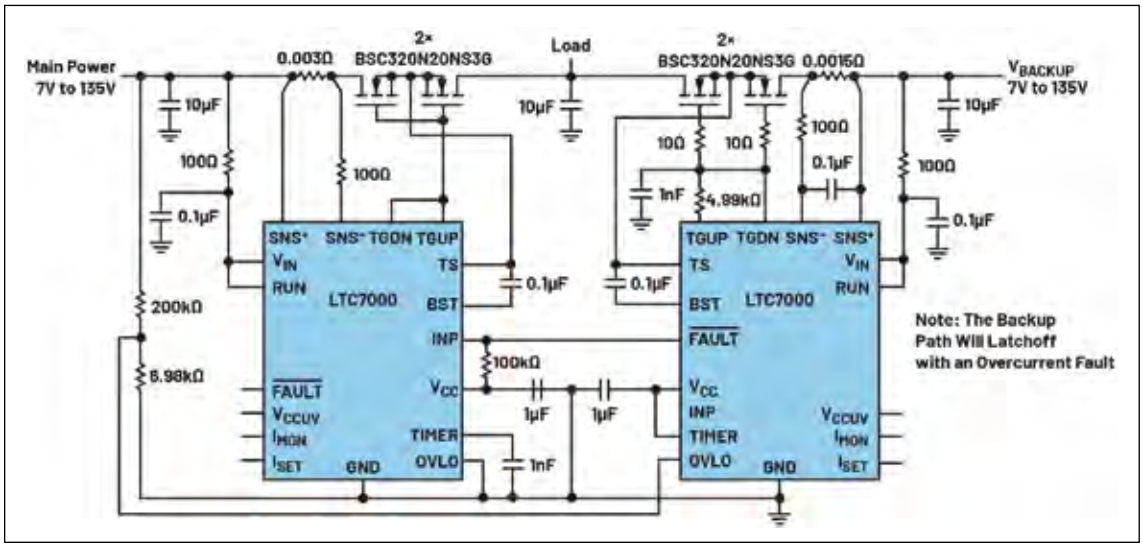
Svaret ligger i LTC7000 high-side N-kanal MOSFET-gatedriveren, som giver en elegant og effektiv løsning på begge udfordringer.

Parallelt batteri med reverse-strømegenskaber

En direkte parallelkobling af to batteripakker er ikke sikkert: Selv små spændingsforskelle (op til nogle få hundrede millivolt) kan forårsage større cirkulerende strømme. En enkel løsning er at tilføje en ideel diode. Den vil kunne isolere de to batteripakker og sikre et sømløst skift mellem batteripakkerne uden indgriben fra firmwaren. Men den ideelle diode blokerer også for en reverse-strøm, når motoren er under opbremsning.

Det vil kunne medføre en forøgelse af DC-busspændingen, der dermed kan overskride den maksimale nominelle spænding for komponenter tilsluttet bussen. Almindeligvis ville man tilføje en bremse-chopper til at opsluge den regenerative energi og for at clampe DC-busspændingen, som det er vist i *figur 1*. Når DC-spændingen stiger, vil chopperen lede, og energien vil blive afsat i modstanden. Men en opvarmet modstand giver så besvær i form af termisk styring i robotterne - og det er en ineffektiv måde at behandle bremseenergien fra motorer på.

Men er der så en måde at forbinde to batteripakker sikkert på med opretholdelse af et tovejs strømflow fra enten batteri til motor eller omvendt? LTC7000 er et godt valg. Det er en hurtig high-side →



Figur 2: Redundant switch-over af batteriforsyning med shoot-through beskyttelse.

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.

NØDBELYSNING TIL ENHVER OPGAVE

Find more information on our website

Sikkerhedsbelysning OCTO

Fra integreret nødbelysning i standardarmaturer til dedikerede nødbelysningsløsninger – med selvtest, DALI og digital overvågning.

Al vores nødbelysning har 3 timers batteribackup.

Ansell LIGHTING

Sikkerhed og compliance

Nem installation

3 timers batteribackup

PANEL POD

EN ENKEL VEJ TIL NØDBELYSNING I LED-PANELER

Den patenterede Panel Pod gør det enkelt at tilføje nødbelysning til PACE, QUADRO og ENDURANCE LED-paneler. Monteres separat ved panelet og tilsluttes via det formonterede 1 meter kabel.



PANEL POD SELF-TEST
Selvtest og manuel test



PANEL POD PRO DALI
DALI-nødbelysning



Twist-and-lock montering



LiFePO4-batteri

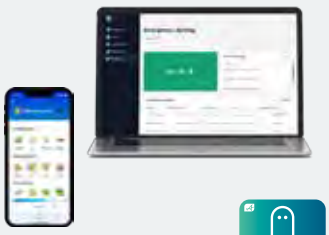


Formonteret 1 meter kabel

KOMPATIBEL MED
PACE
ENDURANCE
QUADRO

FÅ STYR PÅ NØDBELYSNINGEN MED OCTO INSIGHT

Få samlet overblik over nødbelysningen på én eller flere lokationer. Se status, få besked om fejl og vedligeholdelsesbehov, og få adgang til testresultater og rapporter direkte i OCTO Insight.



INSIGHT

ET UDVALG AF VORES NØDBELYSNING



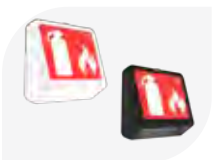
ENCORE



ADLER



BEACON



FALCON PROTECT



GUARDIAN



RAPTOR

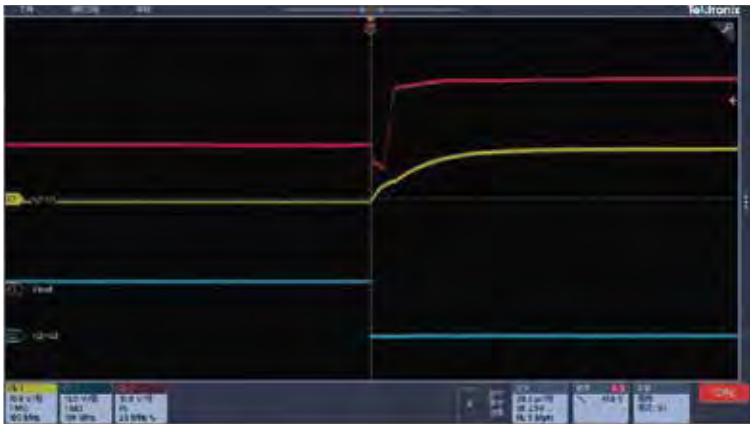
LAD OS HJÆLPE MED DIT NÆSTE NØDBELYSNINGSPROJEKT

Vi hjælper med at finde den rette løsning – fra enkelte armaturer og integreret nødbelysning til løsninger med digital overvågning og rapportering.

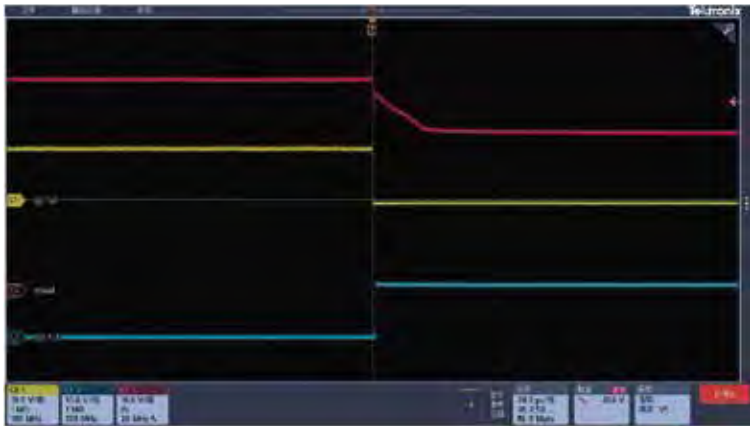
ansellnordics@anselluk.com

Allan Torp +45 61 674 874 I Henrik Frandsen +45 61 748 786

Ansell Lighting forhandles gennem AO



Figur 3: VMAIN falder gennem 33V i en 50Ω-belastning (40VMAIN-til-48VBACKUP switch-over).



Figur 4: VMAIN stiger gennem 36V i en 50Ω-belastning (48VBACKUP-til-48VMAIN switch-over).

N-kanal MOSFET-gatedriver, der fungerer ved input-spændinger op til 135V. Driveren indeholder en intern charge-pump, der styrer en ekstern N-kanal MOSFET-switch, så den kan være "on" uendeligt. Den kraftige driver kan let kontrollere store gate-kapacitanser gennem meget korte switching-tider, der er velegnet til statiske switch-applikationer som robotters power-management, der kræver hurtige turn-on/turn-off tider. I driveren er også integreret en overstrømsbeskyttelse (OCP) og en input overspændings-lockout (OVLO). Med disse funktioner kan en redundant forsyning fra to batteripakker konfigureres som vist i *figur 2 på side 30*.

LTC7000 redundant forsyningsskift med faldende forsyningsspænding

- Når hovedforsyningsspændingen falder ud, vil OVLO i højre side af diagrammet i *figur 2* være lav (1,10V, typ. og faldende), mens VTGUP - VTS vil stige.
- Da TIMER-pin'en er forbundet til VCC, vil FAULT-pin'en blive trukket "low", når VTGUP - VTS-signalet er styret til "high".
- FAULT-pin'en i højre side er forbundet til INP i venstre side, så INP "low" vil få TGDN til at falde.
- Hovedforsyningens MOSFET vil gå "off" (slukke).
- VTGUP - VTS-stigningen vil også sætte backup-forsyningens MOSFET "on" (tænde). Switch-over i forsyningen sker automatisk, når hovedforsyningsspændingen falder.
- Backup-stien vil udføre en latch-off i tilfælde af en overstrømsfejl, hvilket betyder, at hovedforsyningens MOSFET og backup-forsyningen ikke tænder samtidigt.

Figur 3 viser kurveformerne, når hovedforsyningen falder fra 40V til 0V. MOSFET'erne vil ikke gå "on" samtidigt.

LTC7000 redundant forsyningsskift med stigende forsyningsspænding

Når en ny eller opladet hovedforsyningsbatteripakke bliver sat i robotten, stiger hovedforsyningen, og proceduren er præcis den modsatte af tilfældet, hvor spændingen falder:

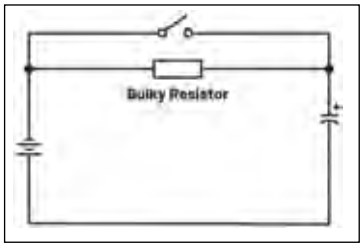
- Når spændingen på hovedforsyninger stiger, vil OVLO i højre side af diagrammet i *figur 2* gå "high" (1,21V, typ. og stigende), mens VTGUP - VTS vil falde.
- Da TIMER-pin'en er forbundet til VCC, vil FAULT-pin'en blive trukket "high", når VTGUP - VTS-signalet er styret til "low".
- FAULT-pin'en i højre side er forbundet til INP i venstre side, så INP "high" vil få TGDN til at stige.
- Hovedforsyningens MOSFET vil gå "on" (tænde).
- VTGUP - VTS-stigningen vil også sætte backup-forsyningens MOSFET "off" (slukke). Switch-over i forsyningen sker automatisk, når hovedforsyningsspændingen stiger.

Med parametrene i *figur 2* er input OVLO'ens stigende tærskelværdi 35,9V, og den faldende tærskelværdi 32,6V. Tests er udført med et backup-batteri på 48V, et hovedbatteri på 40V og en belastning på 50Ω. *Figur 4* viser kurveformerne, når hovedforsyningens spænding stiger fra 0V til 40V. Resultatet er et jævnt switch-over mellem hovedforsyning og backup. Da LTC7000 er en high-side switch, blokerer den ikke for den strøm, der flyder tilbage til batteriet, når motoren bremser, hvilket øger effektiviteten af robotsystemet.

Softstart af store kapacitive belastninger

En humanoidrobot i fuld størrelse indeholder som regel mellem 25 og 40 aktuatorstyrede led, fraregnet hænder/grippere. Hvert led har sin egen DC-buskondensator og er forbundet til hovedbatteriet med ledninger.

Kondensatoren hjælper med at holde busspændingen stabil under større transienter. Selv om hver kondensator i sig selv ikke er så stor, kan den samlede kapacitans på DC-bussen beløbe sig til så stor som et tital af mikrofarad. Startforsyning af disse kondensatorer kan forårsage ret store inrush-strømme. Hvis strømmen overstiger det nominelt tilladelige for printkonnektorer eller printbaner, kan de selvfølgelig tage →



Figur 5: Begrænsning af inrush-strømmen med en modstand.

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.



Brødrene Dahl

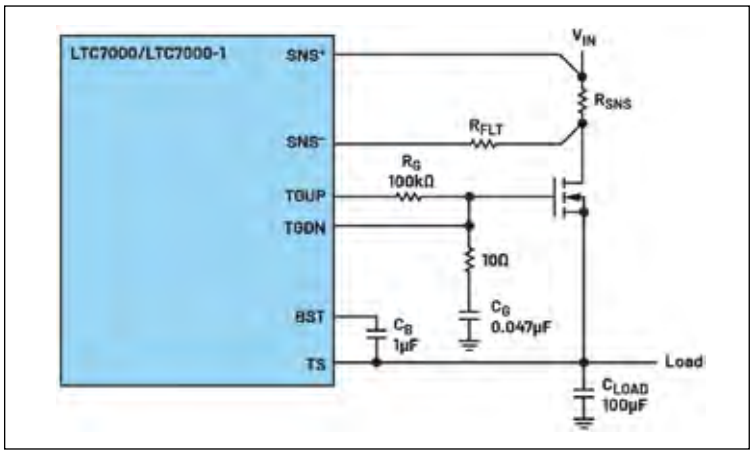
Udvidet El-sortiment

EL FOKUS DAGE

Vi har udvidet og opdateret vores el-sortiment!
Derfor inviterer vi til El Fokusdage i udvalgte butikker over hele landet. Det foregår i uge 40-41 og 43-44 i tidsrummet kl. 10-13.

Du kan møde leverandører, opleve demoer og produktnyheder. Vi byder på gode tilbud, konkurrencer, faglig sparring og rådgivning, samt pølsevogn og kolde drikke.

Se butikker og datoer på BD.dk

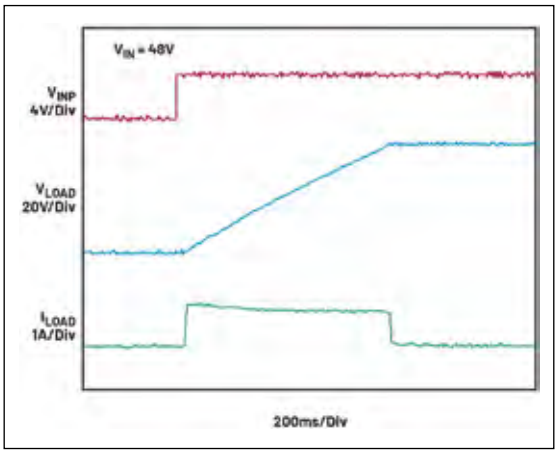


Figur 6: Power-up af større kapacitive belastninger.

skade. Store inrush-strømme giver også hurtigere ældning af batteri og kondensatorer i systemdesignet, hvilket reducerer pålideligheden. Man skal altså passe på, når man indledningsvis "booter" store kapacitive belastninger.
En almindelig metode til begrænsning af in-rush-strømmen kunne være en strømbegrænsningsmodstand i forsyningsvejen som vist i *figur 5 på side 32*. Efter fuld opladning af kondensatoren bypasser en switch/kontakt så strømmen. Men modstandsløsningen er dog både fysisk klodset og elektrisk ret ineffektiv.
LTC7000-styrede MOSFETs kan langt bedre begrænse inrush-strømmen. Som vist i *figur 6* vil en pull-up gatedriver starte MOSFET'en fra TGUP gennem et RC-forsinkelseskredsløb, RG og CG, der effektivt reducerer turn-on-rampen for MOSFET'en. Da MOSFET'ens source-spænding følger gate-spændingen, forsynes belastningen blidt fra stelspændingen. Det reducerer i høj grad inrush-strømmen fra source-forsyningen og tilsvarende transient-rampen for hele belastningen, hvilket giver en mere rolig aktivering af følsomme elektriske belastninger. Turn-off (slukning) af MOSFET'en er ikke påvirket af RC-delay-kredsløbet, da pull-down for MOSFET'ens gate sker direkte fra TGDN-pin'en.
Værdierne for RG og CG til begrænsning af in-rush-strømmen kan beregnes ud fra ligningen:

$$I_{IN_RUSH} \cong 0.7 \times 12V \times C_{LOAD}/(R_G \times C_G) \quad (1)$$

Udgangspunktet er, at VGS i den eksterne MOSFET er stort set konstant med 0,3 × 12V under Miller-overgangen for komponenterne. *Figur 7* er testresultatet af inrush-strøm og spænding for en pænt stor 15mF kondensator. Inrush-strømmen er begrænset til omtrent 870mA for RG = 220kΩ og CG = 0,47µF.
Humanoidrobotter har udviklet sig til at være batteridrevne mobile systemer med store effektbehov og komplekse elektriske kredsløb. Effektiv styring af strømforsyning, inrush-strøm og regenerativ opbremsning er kritisk for en sikker og energioptimal drift af humanoiderne. Med LTC7000 er det let at opnå parallelitet af dobbelte batteripakker, ligesom et tovejs strømflow er nemt at opnå. Og inrush-strømmen kan kontrolleres uden påvirkning af shut-down-tiden i effektkredsløbene.



Figur 7: Testresultat for RG = 220kΩ, CG = 0.47µF, CLOAD = 15mF, VIN = 48V og INP trukket "high" på 0,4 sekunder.

Sikker og effektiv elevatordrift



I en branche hvor hver detalje tæller, er driftssikkerhed og præcis styring helt afgørende. Uanset om der er tale om nybyggeri eller modernisering, stiller elevatorapplikationer høje krav til de anvendte komponenter, når det gælder ydeevne, sikkerhed og pålidelighed. ICS har mange års erfaring med løsninger til elevatorbranchen. Virksomheden samarbejder med producenter, installatører og serviceteknikere om at finde de rette komponenter til alt fra kompakte bygningselevatorer til avancerede installationer i højhuse og specialbyggerier.

Et utilsigtet stop kan skabe både driftsproblemer og usikkerhed for brugerne. Med præcise sensorer til overvågning af døre, position og tilstedeværelse kan mange fejl forhindres, før de opstår. En elevator, der stopper skævt i forhold til etagen, skaber ikke bare frustration, det kan også påvirke tilgængeligheden og sikkerheden negativt. Derfor er nøjagtig positionering og jævn bevægelse afgørende.
Driften af elevatorens styring og sikkerhedsfunktioner afhænger også af en pålidelig strømforsyning. ICS leverer industrielle switch mode-strømforsyninger, der kan håndtere spændingsudsving og belastninger uden at gå på kompromis med energieffektiviteten.
Desuden tilbyder ICS overvågningsmoduler, der giver indsigt i strømforbrug og systemstatus, så eventuelle problemer kan identificeres hurtigt og effektivt.

ICS A/S
Tlf.: 66 17 10 74

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.

Innovative og prisbillige "røde" instrumenter

Der findes en lang række rigtig gode producenter af måleudstyr på markedet. Fokus er som regel på instrumenternes funktion, markedet som instrumenterne er rettet imod, høj sikkerhed, let betjening og gerne også en pris, der er til at komme i nærheden af. Det kan dog være en udfordring at finde en producent af alle slags måleinstrumenter med en spændvidde fra installationsbrug over industrimarkederne og servicetekinikernes/reparatørernes behov til undervisningsbrug med en vestlig producent i ryggen - og til priser, der ligger i den lave ende af markedets udbud.
Men netop dén stærke kombination tilbyder Benning, der er et nyt agentur hos HIN A/S. Den tyske instrumentfabrikant har 75 år på bagen, og HIN A/S introducerede en stor del af det lagerførte program under Industrimessen i Herning i september/oktober. Som en etableret producent af måleudstyr og med årtiers accept på det tyske industrimarked er kvaliteten af Bennings røde instrumenter bredt anerkendt blandt tusindvis af kunder i mange brancher.
Benning kobler dog også den høje kvalitet sammen med innovativ teknologi og brug under de nyeste standarder med et højt sikkerhedsniveau. At sikkerhed



og en meget konkurrencedygtig pris så kan nævnes i samme sætning, betyder, at Bennings instrumenter er oplagte til undervisningsmiljøerne, hvor instrumenterne lidt oftere bliver ødelagt eller forsvinder. Så en lav pris mindsker smerten ved eventuelle tab i skoler og undervisningssteder, hvor økonomien ofte er stram.
Bennings program omfatter traditionelle digitale multimetre (DMM) og tangamperemetre, hvor sidstnævnte også findes i CM-serien med meget små næb, der kan gå ind i lygtepæle, hvor pladsen er trang og med mulighed for måling af små, men sikkerhedskritiske lækstrømme - og måleområder, der spænder fra mikroampere op til 60A i samme instrument. DMM'erne fås i mange forskellige former med og uden datalagring, til brug i hårde miljøer, samt frekvens-, temperatur-, kapacitets- og kontinuitetsmåling afhængigt af behov.
Duspol-serien er legendarisk i Benning-sammenhæng. Det er to-hånds spændingstestere, som kan måle op til 1000VAC og -DC og med stor fokus på brugerens sikkerhed. Modsat andre producenter har Benning en EN61243-3-certificering af Duspol-instrumenterne.
Til installations- og hvidevareservicemarkederne leverer Benning også ST- og IT-serierne af isolations- og installationstestere, som blandt andet opfylder kravet om sikkerhedsmåling af elektriske produkter efter adskillelse og service.
Topmodellen, ST 760+ leveres endda med EN62353-certificering til sikkerhedstest efter service på medicoelektriske produkter.
HIN A/S lagerfører nu en meget stor del af Benning-programmet, så man ved selvsyn kan få hands-on oplevelsen af de tyske kvalitetsinstrumenter og deres sikre funktioner.

HIN A/S
ch@hin.dk
Tlf.: 20 19 80 23

Mål fra begge ender

Afstandsmåling på et helt nyt niveau!

Elma Laser 4 Dual den smarteste opfindelse siden laserafstandsmåleren kom på markedet for mere end 50 år siden.

- Dobbelt laser afstandsmåler
- Afstand op til 120 meter, 2x60m
- Elektronisk vinkelmåler
- Synlig grøn laser
- Automatisk roterende display
- Indbygget magnet
- Hukommelse til 100 målinger
- Genopladeligt Li-ion-batteri







Leveres klar til brug i taske med genopladeligt batteri, USB-C kabel og måleplade.

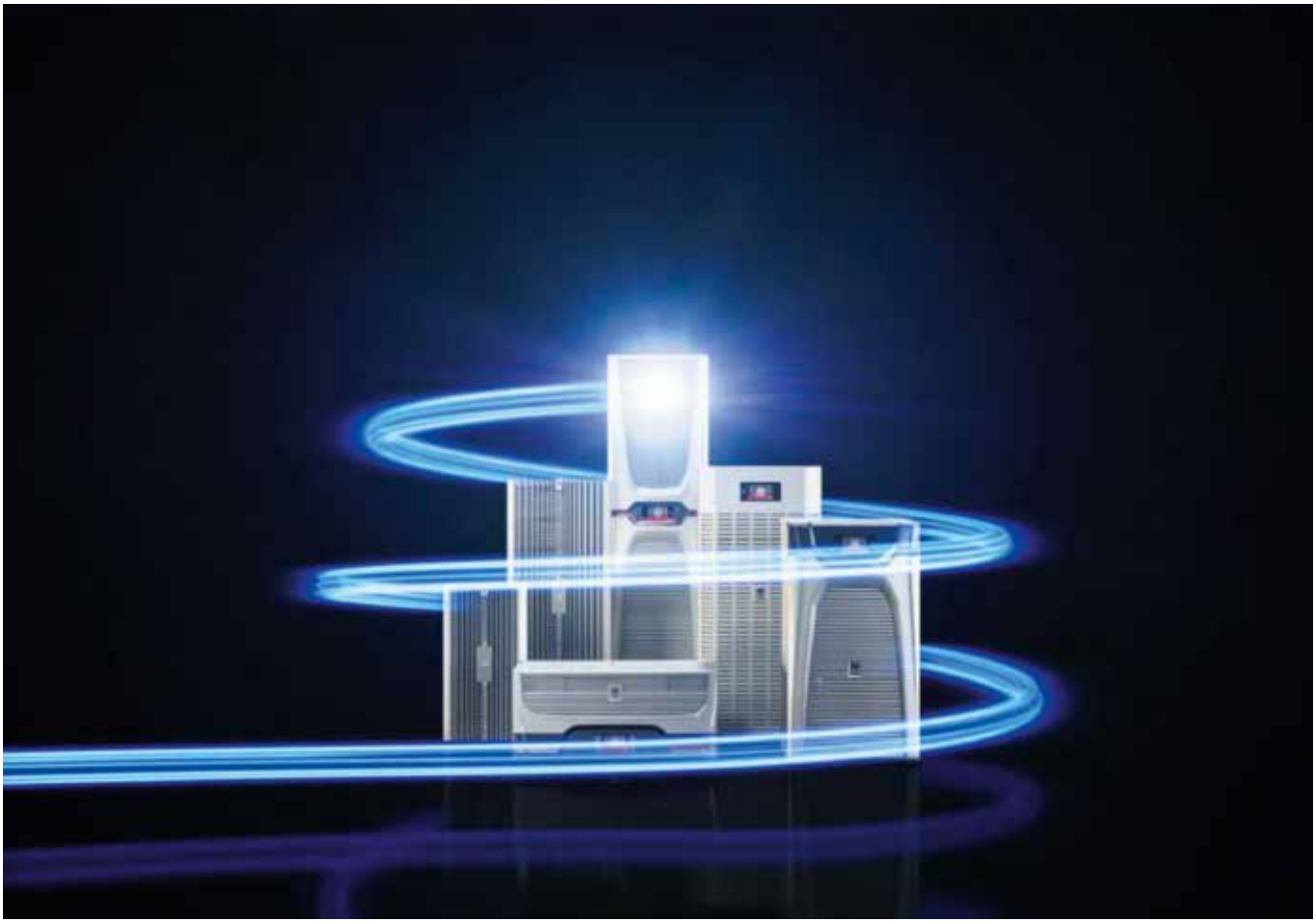
EL-NR. 63 98 677 217 | **PRIS KUN KR. 1.095,-**

Kontakt os på 7022 1000
eller på info@elma.dk

7819 DMANSIR 2026

elma instruments

Elma Instruments A/S | Ryttermarken 2 | 3520 Farum
T: +45 7022 1000 | E: info@elma.dk | www.elma.dk
Priser ab lager Farum ex. moms august 2026



Fra lovkrav til konkurrencefordel:

F-gas som strategisk dagsorden

For mange virksomheder ses F-gas-forordningen som et regulatorisk krav. De mest fremsynede ser den derimod som en strategisk anledning til reduceret energiforbrug, styrket ESG-indsats og øget konkurrenceevne

AF/
DENNIS FREDERIKSEN
Country sales director Denmark
Rittal A/S

Den grønne omstilling er ikke længere et spørgsmål om ambitioner. Den er blevet et spørgsmål om handling. Med EU's nye F-gas-forordning har Europa sat en klar retning mod udfasning af fluorholdige drivhusgasser, herunder HFC-kølemidler, som i årtier har været standarden i køle- og klimaanlæg på tværs af industri, datacentre og kritisk infrastruktur.

Mange virksomheder fokuserer udelukkende på spørgsmålet: Hvordan overholder vi de kommende krav? Det er naturligvis et vigtigt spørgsmål. Men ikke nødvendigvis det mest interessante. Den største fejl, virksomheder kan begå i mødet med F-gas-forordningen, er udelukkende at betragte den som et compliance-projekt.

De virksomheder, der formår at gøre F-gas-forordningen til et projekt om energieffektivitet, står i de kommende år konkurrencemæssigt stærkere end dem, der alene fokuserer på at overholde reguleringen. For overgangen til nye køleløsninger handler ikke kun om lovkrav. Den handler også om energiforbrug, driftsomkostninger og langsigtet konkurrenceevne. Hos Rittal ser vi denne udvikling som en mulighed for at drive innovation og hjælpe vores kunder med at fremtidssikre deres installationer og dermed sikre deres forretning.

F-gas-forordningen er mere end regulering

EU vedtog i 2024 den nye F-gas-forordning (EU 2024/573), som har til formål at reducere udledningen af fluorholdige drivhusgasser markant og understøt-

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.

PAPA-MIA!



Er du business klar - så ser du Papa-Mia sikringsindsats som en del af din økonomi

Flere og flere montører vælger Papa-Mia - og indkøberne gnider sig i hænderne over den billige pris

- Montagevenlig
- Tilslutning af kabler fra neden
- Klasse II og IP 54
- Lille dimension H 232 mm B og D 69 mm
- Udbygningssæt til 2 sikringer
  - El nr. 95 10 540 002,
  EAN nr. 57 038 140 564 58
  (pasring, sikringshoved, sikring, tylle)
- Glasfiberarmeret polycarbonat materiale
- Korrosionsbeskyttede metaldele
- Kan anvendes i rørmaster og til udendørs brug
- 4 stigeledningsklemmer for 1x eller 2 x eller 3 x 4 x 2,5 mm^2 - 16 mm^2 rund massiv, CU eller AL, 1 x eller 2 x 4x10 mm^2 - 16 mm^2 rund flerkoret, CU eller AL, 3 x 4 x 10 mm^2 flerkoret CU eller AL
- Varetekst: Sikringsindsats PAPA-MIA! DMF 2020, 1 sikringssokkel E14, 2 x 4 x 16 / 3 x 4 x 10 mm^2 CU/AL, JOR-94281 IP54 KL II,

El nr. 95 10 540 000,
EAN nr. 57 038 140 564 41

Den mest solgte sikringsindsats - simply the best.
Leveres fra lager.

Lynbeskyttelse here we come



Papa-Mia Lyn version 2 har samme fordele som vores kendte og gode Papa-Mia

- Montagevenlig
- Tilslutning af alle kabler fra neden
- Opfylder klasse II og IP 54
- Små dimensioner H 232 mm, B og D 69 mm
- Glasfiberarmeret polycarbonat bund
- Gennemsigtig dæksel for nem inspektion
- Overspændingsafledereren er som standard monteret som seriel I_{max} 10 kA / U_{oc} 10 kV/5 kA (IEC 61643-11) / U_p 1.500 V
- Lysdiode som indikerer at overspændingsafledereren er funktionsdygtig
- Korrosionsbeskyttede metaldele
- Til anvendelse i rørmaster
- 4 stigeledningsklemmer for indtil 3 kabler, 2,5 mm^2 til 16 mm^2 rund massiv, Cu eller Al. Eller indtil 2 kabler 10 mm^2 til 16 mm^2 rund flerkoret, Cu eller Al.
- Leveret med leder og kabelsko til funktionsmæssig jording i rørmasten.
- Varetekst: Papa-Mia Lyn version 2 DMF 2020, 1 sikringsholder E 14, IP 54 og klasse II. EL nr. 95 10 540 200 - EAN nr. 57 038 140 618 72

Papa-Mia Lyn version 2 kan også monteres som parallel beskyttelse. Vi kan også levere andre sikringsindsatse med overspændingsafledere. Har du ældre sikringsindsatse som er Klasse 2, kan vi sikkert finde en løsning, når du ønsker beskyttelse til ny LED gadebelysning.
For flere oplysninger kontakt venligst afdelingsleder Ole Pedersen på tlf. 46 75 76 77 eller på mail op@dmf-el.dk

Datablade på overspændingsafledere kan rekvireres

1897 129 år 2026

DMF

Frederiksborgvej 300 . 4000 Roskilde . Tlf. 46 75 76 77 . Mail dmf@dmf-el.dk . www.dmf-el.dk

Grundlagt 1897 - EL-branchens ældste danske selskab og bedste leverandør til det danske EL-folk!

Stor nok til at servicere dig - lille nok til at kende dig!

te EU's mål om klimaneutralitet i 2050. Forordningen indeholder en markant stramning af den eksisterende udfasningsplan for HFC-kølemidler og introducerer nye begrænsninger på produkter og anlæg, der anvender kølemidler med højt GWP-niveau (Global Warming Potential).
F-gasser udgør en relativt lille del af de samlede drivhusgasemissioner, cirka 2,5 procent, men deres klimaeffekt kan være tusindvis af gange højere end CO_2. Derfor vurderer EU, at en hurtig udfasning er både nødvendig og teknologisk mulig.
Den nye regulering lægger op til et gradvist fald i mængden af HFC'er på markedet frem mod en fuld udfasning i 2050. Samtidig bliver kravene til nye køle- og klimaanlæg løbende skærpet.
Fra januar 2027 er det eksempelvis forbudt at sælge fabriksfremstillede køleanlæg med en GWP på over 150 for anlæg med en kapacitet på under 50kW, og kravene vil løbende blive skærpet.
I vores dialoger med danske industrivirksomheder oplever vi ofte, at fokus primært ligger på de regulatoriske konsekvenser af F-gas-forordningen. Det er naturligt. Men risikoen er, at man overser de forretningsmæssige muligheder.
Mange køleinstallationer har en levetid på 10-15 år eller mere.
De investeringsbeslutninger, der træffes i dag, skal ud over at leve op til nutidens krav understøtte fremtidens forventninger til energieffektivitet, bæredygtighed og driftssikkerhed.
Når dialogen flyttes fra kølemidlet alene til også at tage energieffektivitet i betragtning, bliver F-gas-projektet til mere end blot et kølemiddelprojekt. Det bliver en strategisk investering og en oprustning af virksomhedens konkurrenceevne.

Digitalisering og grøn omstilling hænger sammen

I takt med at produktionen bliver mere automatiseret, komponenter til styring og kommunikation mere avancerede og infrastrukturen mere datadrevet, stiger kravene til både energieffektivitet og driftssikkerhed i kabinetter og styreskabe.
Derfor er køling ikke længere blot en teknisk disciplin. Det er blevet et strategisk parameter for virksomheders produktivitet, bæredygtighed og konkurrenceevne. Energiforbrug og klimaaftryk er ikke længere isolerede tekniske KPI'er. De er blevet en del af virksomhedens samlede performance, hvilket gør køling til et emne, der i stigende grad involverer både produktion, drift, ESG-ansvarlige og ledelse.
De mest bæredygtige køleløsninger er ikke kun dem, der bruger mindst energi i dag. Det er de løsninger, der er designet til at opfylde morgendagens krav allerede nu.

Rittal har forberedt sig på udviklingen i årevis

Gennem flere år har vi investeret målrettet i energieffektive køleløsninger med lavere klimaaftryk og mere miljøvenlige kølemidler. Et vigtigt skridt har været introduktionen af Blue e+-køleteknologien, som kombinerer inverterteknologi, heat pipe-principper og intelligent regulering. Resultatet er en løsning, der kan reducere energiforbruget med op til 75 procent sammenlignet med traditionelle køleenheder.
Det er et godt eksempel på, hvordan udviklingen inden for køleteknologi ikke længere alene handler om kølemidler. Den handler i stigende grad om energieffektivitet, bæredygtighed og virksomheders evne til at styrke konkurrenceevnen gennem mere intelligente investeringer.
Vi forventer, at overgangen til kølemidler med lav klimabelastning vil accelerere innovationen inden for både direkte væskekøling, hybridkøling og nye generationer af kølemaskiner.
Historisk har regulering ofte været en drivkraft for teknologiske gennembrud, og vi forventer, at F-gas-forordningen får samme effekt på køleområdet. Derfor ser vi ikke alene en udfasning af eksisterende teknologier, men også begyndelsen på en ny generation af mere energieffektive og bæredygtige løsninger.

Fra compliance til konkurrencefordel

For mange virksomheder starter dialogen om F-gas med spørgsmålet: "Hvordan overholder vi lovgivningen?" Det er et vigtigt spørgsmål. Men de mest fremsynede organisationer stiller et andet: "Hvordan kan vi bruge denne omstilling til at styrke vores konkurrenceevne?"
F-gas-forordningen handler ikke kun om valg af kølemiddel. Den handler i lige så høj grad om energieffektivitet, driftsomkostninger og langsigtet robusthed.
Mange virksomheder står i de kommende år over for investeringer i køle- og klimaanlæg. Den største værdi ligger ofte ikke i selve overgangen til nye kølemidler, men i den indsigt, der opnås ved at kortlægge energiforbrug, effektiviseringspotentiale og den langsigtede totaløkonomi, før investeringsbeslutningen træffes.
Hos Rittal hjælper vi virksomheder med netop denne vurdering gennem vores Energy Efficiency Check, som skaber indsigt i energiforbrug, effektiviseringspotentiale og mulige gevinster ved en modernisering.
Virksomheder, der allerede nu investerer i fremtidssikrede køleløsninger, opnår typisk flere gevinster som lavere energiforbrug, reduceret klimabelastning, færre regulatoriske risici, højere driftssikkerhed og højere ESG-performance.
Den grønne omstilling handler derfor ikke kun om at reducere udledninger. Den handler om at skabe mere robuste og konkurrencedygtige virksomheder.
Hos Rittal arbejder vi målrettet med innovativ køling, der former udviklingen. Som markedsleder inden for kabinet- og køleløsninger til industri, infrastruktur og datacentre ser vi det desuden som vores ansvar at bidrage aktivt til dialogen om fremtidens bæredygtige industri.
F-gas-forordningen er et tydeligt signal om, at fremtidens køleløsninger skal være energieffektive, intelligente og klimavenlige. Den udvikling hilser vi velkommen.
Derfor fortsætter vi med at investere i teknologi, innovation og partnerskaber, som hjælper vores kunder med at navigere sikkert gennem den grønne omstilling - ikke fordi lovgivningen kræver det, men fordi fremtidens industri kræver det.



triarca

Fremtidssikre BESS & E-mobility løsninger



Fra **energilagring** og netbalancering til **ladeinfrastruktur**.

Triarca A/S leverer kapslings- og tavleløsninger til **BESS**- og **E-mobility**-projekter, hvor **elsikkerhed, driftssikkerhed** og **skalerbarhed** er afgørende.

Gennem teknisk **ekspertise**, kreativ **problemløsning** og indgående **kendskab** til **gældende lovkrav, standarder** og **regulativer** hjælper vi vores kunder med at realisere komplekse energiprojekter **sikkert** og **effektivt.**

Kontakt os – vi gør komplekse energiprojekter enklere

www.triarca.dk

Intelligent opladning skal sikre et elnet i grøn balance

Elnettet er allerede i dag presset, og flere virksomheder må droppe udvidelser af deres nettilslutning. Problemet bliver kun større, i takt med at transportbranchen i højere grad elektrificeres, og derfor skal danskerne ændre adfærd, så opladningen bliver mere intelligent og hensigtsmæssig end i dag



Foto: ABB.

Hos ABB arbejder man allerede med løsninger, der kan styre opladningen efter behov og kapacitet i elnettet.

Elektrificeringen af transportsektoren er i fuld gang. Men hvis den grønne omstilling skal lykkes, kræver det en langt mere intelligent tilgang til opladning af elbiler, busser og lastbiler. Ellers risikerer elnettet at blive en flaskehals.
Det vurderer brancheaktører, som peger på, at intelligent styring af opladningen bliver afgørende i de kommende år.
- Der er i flere tilfælde allerede lang ventetid på at få tilstrækkelig kapacitet i elnettet. Samtidig er elektrificeringen af transporten kun lige begyndt. Derfor bliver vi nødt til at bruge den kapacitet, vi har, langt smartere, siger Jacob Stenger, der er forretningschef i teknologivirksomheden ABB.
Den danske regering har et stærkt fokus på at elektrificere den tunge transport. Busser, renovationsbiler, lastbiler, tog, indlandsfærger og entreprenørmaskiner skal i stigende grad køre på el, og der er allerede afsat økonomiske puljer til at hjælpe transportbranchen i gang. Men selv om strømmen som udgangspunkt er der, er distributionen en udfordring.
- Der er strøm nok i systemet lige nu. Det største problem er at få den transporteret rundt i nettet. Mange virksomheder oplever allerede lange leveringstider på ny kapacitet, og de udsigter bliver endnu mørkere i et samfund, der skal elektrificeres, og hvor eksempelvis datacentre skal bruge enorme mængder energi, siger Jacob Stenger.

Opladning skal styres langt mere intelligent

Hvis alle lader, når det passer dem eller er ligeglade, risikerer vi at skabe yderligere spidsbelastninger i elnettet. Det kan allerede ses i forbrugsmønstrene. Og dem holder de øje med hos brancheorganisationen Dansk e-Mobilitet.
- Vi har tidligere talt meget om kogespidsen sidst på eftermiddagen. Nu ser vi en ny spids opstå omkring midnat, fordi mange elbiler er sat til at lade på samme tidspunkt, siger Søren Jakobsen, der er analysechef i Dansk e-Mobilitet.
Derfor bliver intelligent opladning en nøgle til at få systemet til at hænge sammen. Ved at sprede opladningen ud over natten og styre effekten kan man udnytte den eksisterende kapacitet langt bedre.
- Der er både penge at spare og kapacitet at hente ved intelligent opladning. Hvis man kan flytte sit forbrug væk fra spidsbelastningen, kan man både undgå høje tariffer og samtidig aflaste elnettet, siger Søren Jakobsen og tilføjer:
- Men hele tarifsystemet skal måske gentænkes, så for eksempel elselskaberne bliver tilskyndet og kompenseret økonomisk for at få enderne til at nå bedre sammen.

Er elbiler selv en del af løsningen?

På længere sigt kan elbiler og batterier også blive en aktiv del af energisystemet. Teknologier som vehicle-to-grid (V2G) gør det ifølge Søren Jakobsen muligt at sende strøm tilbage fra bilens batteri til elnettet, når der er brug for det. Det kan give både økonomiske gevinster for brugerne og større stabilitet i energisystemet.
- Der er mange virkemidler, som kan hjælpe - intelligent ladning, batterier og V2G. Men det kræver, at vi begynder at tænke opladning som en integreret del af energisystemet og ikke bare som et stik i væggen, supplerer Jacob Stenger fra ABB.
Hos ABB arbejder man allerede med løsninger, der kan styre opladningen efter behov og kapacitet i elnettet. Ved hjælp af software kan for eksempel virksomheder planlægge, hvornår deres køretøjer skal lade, og hvor meget effekt de skal bruge. Det gør det muligt at optimere driften uden at overbelaste elnettet.
- I fremtiden bliver det helt normalt, at opladning bliver styret intelligent. Det bliver en nødvendighed, hvis vi både skal elektrificere transporten og samtidig udbygge resten af energisystemet, siger Jacob Stenger.

Et nyt mindset er nødvendigt

Ifølge eksperterne kræver det også en ændring i den måde, vi tænker energiforbrug på. Historisk har virksomheder og forbrugere brugt strøm, når de havde behov for det. I fremtidens energisystem bliver fleksibilitet en vigtig ressource, og alle skal løfte opgaven.
- Hvis virksomheder og privatpersoner kan tilpasse deres opladning intelligent, vil de både kunne spare penge og bidrage til at holde elnettet stabilt. Det bliver en vigtig del af løsningen på den grønne omstilling, slutter Jacob Stenger.

RSH

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.

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:

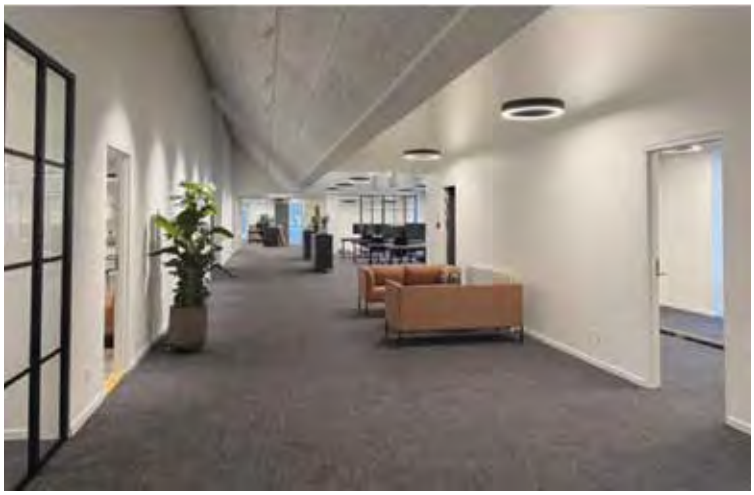
Midt- og Nordjylland - Lars Sangrav-Madsen 2114 3582
Midt- og Sønderjylland - Christoffer Snor 2025 6839
Sydsjælland / Fyn - Tonny Johansen 2673 0752
Nordsjælland / Bornholm - Thomas Hansen 2176 3455

Vaillant

INTELLIGENT LYS
TIL EN BANK MED VOKSEVÆRK

Med en elegant Casambi-løsning har Sparekassen Danmark i Thisted fået et visuelt løft og en hverdag, hvor belysningen spiller perfekt. 80 loftshængte pendler udgør den primære belysning i den nye filial. Her kan lyset nemt tilpasses både rummene og de individuelle behov

Da Sparekassen Danmark rykkede ind i nye lokaler i Thisted, var ambitionerne større end blot nye rammer. Banken havde valgt et stort lejemål med plads til vækst, men lokalerne krævede en omfattende opdatering - ikke mindst på belysningssiden.
De gamle lysstofrør blev sendt på pension og erstattet af en moderne løsning med 80 loftshængte pendler, som oplyser hele afdelingen. Løsningen med Casambi er leveret af Brødrene Dahl og installeret af Snedsted El-Service, som ikke tidligere havde arbejdet med intelligent, trådløs lysstyring.
- Til at begynde med var jeg lidt forbeholden, men da vi først gik i gang, viste det sig hurtigt at være en rigtig god løsning. Systemet fungerer godt, og jeg vil ikke tøve med at bruge det igen, siger Alex Sørensen, som ejer Snedsted El-Service.



Pendlerne møder spots i gangområderne, og alle armaturer er samlet i et Casambi meshnetværk for en bekvem og energieffektiv styring af lyset til alle brugsscenarier.

Fleksibilitet uden ekstra kabelføring

Bankens ønsker til den nye løsning var enkle: Hele lejemålet skulle kunne tændes samlet om morgenen, og belysningen i mødelokalerne skulle nemt kunne tilpasses forskellige situationer. Samtidig ønskede banken at genbruge den eksisterende installation.
Casambi-løsningen bygger på Bluetooth-baseret lysstyring, hvor armaturer, kontakter og funktioner kommunikerer trådløst i et meshnetværk. Dermed undgår man omfattende ekstra kabelføring og central styring, samtidig med at anlægget er let at tilpasse senere.
I praksis betyder det, at medarbejderne i Sparekassen Danmark kan styre lyset via trådløse tryk og forud programmerede scenarier. I mødelokalerne kan lyset for eksempel dæmpes under møder, slukkes foran skærmen ved præsentationer eller sættes til et mere behageligt niveau med ét enkelt tryk.



De store ringformede pendler er den primære belysning i hele afdelingen. Det stiller store krav til dokumentation og lysniveauer.

Mere end dekorativ belysning

De store ringformede pendler fungerer ikke blot som et arkitektonisk element, men er den primære belysning i hele afdelingen. Det stiller store krav til dokumentation og lysniveauer.
- Brødrene Dahl leverede både lysberegninger og projektering af samtlige rum, så vi vidste, at løsningen ikke kun matchede det visuelle udtryk, men også de gældende arbejdsmiljøkrav, fortæller Alex Sørensen og forklarer videre, at den intelligente styring samtidig giver ekstra muligheder i hverdagen. En lysfølsom medarbejder kan for eksempel dæmpe eller slukke lampen over sin arbejdsplads uden at påvirke resten af lokalet.
- Løsningen er utrolig fleksibel, tilføjer han.

Sparring hele vejen

Selve installationen tog cirka en uge, og selv om det var første gang, Snedsted El-Service arbejdede med Casambi, blev overgangen lettere med hjælp fra Brødrene Dahl.
- Brødrene Dahl hjalp os godt i gang med programmeringen, og bagefter har jeg selv kunnet arbejde videre i systemet. De rykkede hurtigt ud, da vi havde brug for hjælp til at finde den rigtige løsning og var på pletten undervejs, når vi havde brug for sparring, siger Alex Sørensen.
Han fremhæver især samarbejdet omkring lysberegninger, projektering og levering som afgørende for det gode forløb:
- Projektet forløb virkelig godt. Levering, projektering og support spillede hele vejen igennem, slutter Alex Sørensen.

RSH

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED.

Trecifret millionbeløb til grøn teknologi

For mange SMV'er er vejen til grøn omstilling præget af tidskrævende og store investeringer i ny teknologi, certificeringer og kompetencer. Det hjælper Fonden for Retfærdig Omstilling nu på vej, da den investerer 226 millioner kroner i 16 forskellige projekter. De 16 projekter er nøje udvalgt med det formål at sætte fart på den grønne omstilling inden for Power-to-X, brun bioraffinering såsom pyrolyse og CO_2-fangst, -anvendelse og -lagring (CCUS), fortæller formand for Indstillingsudvalget for Fonden for Retfærdig Omstilling, Peter Hansen:

- SMV'erne har en helt afgørende rolle i den grønne omstilling, så hvis Danmark skal nå sine klimamål og fastholde sin grønne førerposition, kræver det målrettede investeringer i netop SMV'erne. Jeg er derfor meget glad for at se, at mange SMV'er har søgt midlerne fra Fonden for Retfærdig Omstilling. Mange grønne teknologier befinder sig i udviklings- og opstartsfaser, hvor der er brug for støtte for at få projekterne ud over rampen. Med investeringen får de adgang til risikovillig kapital, som kan sætte skub i udviklingen af grønne teknologier, der både styrker Danmarks konkurrenceevne og samtidig skaber nye, lokale arbejdspladser.

Et af de støttede projekter er BioKon, som har aktiviteter i både Nord- og Sydjylland. Det er et forsknings- og udviklingsprojekt mellem SMV'erne Cir-tech, Hans Tobiasen Maskinstation, GAS Pro, Waste2Walue, E. Marker og Helenehøj Planteavl samt virksomheden Persolit, Aalborg Universitet og den erhvervsdrivende fond Plast Center Danmark.

Projektet får over 23 millioner kroner til blandt andet at udvikle et system til behandling af biomasse, designe og teste en biotørringsreaktor og teste tørreprocesser, fortæller projektleder fra Plast Center Danmark, Dorte Walzl Bælum:

- Vi får nu hjælp til at løse en virkelig spændende problemstilling ved at samle en række teknologier gennem samarbejder mellem flere virksomheder - nogen ved noget om pyrolyse, andre noget om gas, den ene laver professionelle isoleringsopgaver, og den anden jordbundsforsøg. Derudover er en maskinstation, en planteavler og Aalborg Universitet involveret. Sammen har vi forskellige kompetencer, der kan være med til at løse de her problemstillinger i et projekt, der bare ville ligge i en skuffe, hvis ikke vi havde fået den her investering.

De forskellige støttede projekter i Nord- og Sydjylland skal overordnet set være med til at reducere klimaaftrykket i Danmark, skabe nye arbejdspladser og styrke Danmarks position som et foregangsland inden for grønne nøgleteknologier.



Aktuatorer til alle gængse interfaces

Alle industrielle aktuatorer fra Linak kan nu integreres med alle de gængse industrielle interfaces. Dermed kan man opnå pålidelig og intelligent bevægelse, der spiller sammen med resten af systemet - uden ekstra hardware og uden kringlede omveje.

Man kan integrere sin aktuator med Profinet, EtherNet/IP, IO-Link, Modbus RTU, Modbus TCP/IP, CAN SAE J1939, CANopen eller virksomhedens eget Linak I/O Interface.

Linak Danmark A/S
Tlf.: 86 80 36 11





Batteriet leverer maksimaleffekten når behovet topper

Et batterianlæg behøver ikke kun at handle om at lagre solenergi eller flytte forbrug til billigere timer. På Restaurant Kronborg på Egholm løser et 50kW/100kWh batterianlæg en anden konkret udfordring: Den eksisterende nettilslutning kunne ikke levere tilstrækkelig effekt, når belastningen i restaurantens køkken toppede. Løsningen blev peak shaving med lokal energilagring

Når elektriske installationer dimensioneres, er det ikke kun det samlede energiforbrug i kWh, der er interessant. Den effekt, som installationen kræver på et bestemt tidspunkt, kan være mindst lige så afgørende.
Det blev tydeligt på Restaurant Kronborg på Egholm. Her var udfordringen ikke mangel på elektricitet over døgnet, men at køkkenets samtidige belastning i travle perioder kunne overstige den effekt, der var til rådighed fra den eksisterende nettilslutning.
Den umiddelbare løsning var at undersøge mulighederne for at få en større nettilslutning. Men en udvidelse kan være både omkostningsfuld og tidskrævende og afhænger samtidig af de lokale muligheder i distributionsnettet.
I samarbejde med AK Installationer blev der derfor valgt en anden tilgang: I stedet for udelukkende at øge den effekt, der kan hentes fra nettet, blev der etableret et lokalt batterilager, som kan supplere nettet, når belastningen topper.



BESS-anlægget hos Restaurant Kronborg ser måske ikke ud af meget, men det løser et meget stort problem, når restauranten ikke kan trække nok effekt fra elnettet under peak-belastninger.

Kort fortalt om Restaurant Kronborg

Lokation: Egholm.
Anlæg etableret: 2026.
Batterisystem: Solis EverCore.
Batterikapacitet: 100kWh.
Invertereffekt: 50kW.
Solceller: 20 × LONGi 475W.
Samlet solcelleeffekt: 9,5kWp.
Primær funktion: Peak shaving.
Øvrige funktioner: Energioptimering, nødstrøm og mulighed for netbalancering.
Installatør: AK Installationer.
Teknisk samarbejdspartner og leverandør: Co2Pro.

Anlægget består af et Solis EverCore-batterisystem med en inverter-effekt på 50kW og en batterikapacitet på 100kWh. Dertil kommer 20 LONGi-solcellepaneler på hver 475W, svarende til en samlet installeret solcelleeffekt på 9,5kWp.
I en peak shaving-applikation er invertereffekten derfor afgørende, fordi batteriet skal kunne levere tilstrækkelig effekt i det øjeblik, hvor bygningens belastning overstiger det ønskede niveau fra elnettet. På Restaurant Kronborg kan inverteren bidrage med omkring 80A under spidsbelastninger.

Batteriet tager toppen

Princippet bag peak shaving er relativt enkelt. Når bygningens effektbehov befinder sig inden for den kapacitet, som nettilslutningen kan håndtere, forsynes installationen normalt fra nettet, solcelleproduktionen og eventuelt batteriet afhængigt af driftsstrategien. Når belastningen stiger, kan batteriet begynde at levere effekt

HØJ SPÆNDING. LAV RISIKOVILLIGHED. hin

TRANEMO
ADVANCED WORKWEAR

EXPERTS IN
FLAME RETARDANT
WORKWEAR

ARC FLASH PROTECTION

KATEGORI-INDDELTE ELEKTRISK LYSBUE BESKYTTELSESPAKKER

Få den nødvendige beskyttelse mod elektrisk lysbue med vores skræddersyede beskyttelsespakker, specielt designet til højrisikomiljøer.

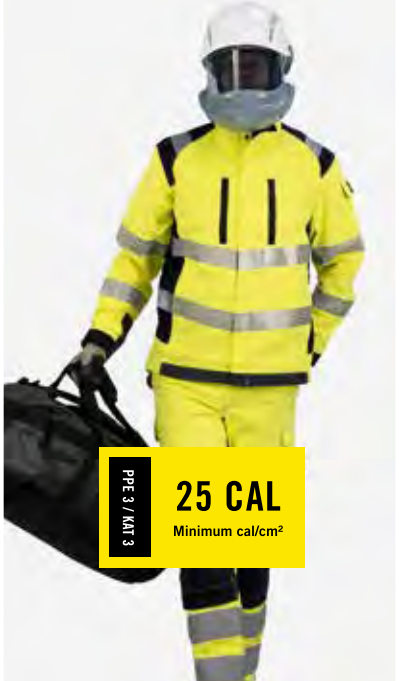
Pakkerne leveres i kategori-markerede opbevarings-tasker og er inddelt i fire niveauer baseret på ATPV-værdier, så du nemt kan vælge det rette beskyttelsesniveau. Uanset risikoniveauet er dit team udstyret med korrekt PPE og flammehæmmende beklædning for maksimal sikkerhed.

SE MERE PÅ TWWSAFETY.DK











parallelt med nettet. Dermed skal hele den øjeblikkelige belastning ikke dækkes af nettilslutningen alene.
Det er netop denne funktion, der er relevant på restauranten. Køkkenets store elektriske forbrugere anvendes ikke nødvendigvis med maksimal effekt hele dagen, men når flere belastninger er aktive samtidig, opstår der kortvarige effekttoppe.
I stedet for at dimensionere nettilslutningen alene efter disse perioder kan batteriet bruges til at dække en del af den ekstra effekt. Batteriet skaber med andre ord ikke mere kapacitet i elnettet. Det fungerer som en lokal effektbuffer mellem nettilslutningen og installationens varierende belastning.

Solcellerne spiller en anden rolle

De 20 solcellepaneler bidrager med lokal elproduktion, men med en installeret effekt på 9,5kWp er solcelleanlægget væsentligt mindre end batterisystemets maksimale inverter-effekt på 50kW. Solcellerne skal derfor ikke ses som den komponent, der alene løser restaurantens effektudfordring. De indgår i stedet i det samlede energisystem, hvor lokal produktion kan anvendes direkte i bygningen eller lagres i batteriet til senere brug.
Batteriet kan desuden oplades fra nettet. Det gør det muligt at have energi til rådighed på tidspunkter, hvor restaurantens belastning forventes at være høj, også når solcelleproduktionen er begrænset.
Peak shaving er den funktion, der løser den oprindelige udfordring på Restaurant Kronborg, men batterisystemet kan samtidig anvendes til andre formål.
Systemet har mulighed for nødstrømsdrift og kan dermed indgå i en strategi for øget forsyningssikkerhed. Derudover kan opladning og afladning styres efter energiforbrug og elpriser, så energien eksempelvis kan lagres, når prisen er lav, og anvendes på et senere tidspunkt. Anlægget er desuden forberedt til at kunne indgå i netbalancering og frekvensregulering. Det illustrerer en væsentlig forskel mellem et batterilager og en traditionel udvidelse af nettilslutningen. Hvor en større nettilslutning primært løser et kapacitetsbehov, kan et batteri potentielt anvendes til flere forskellige driftsformål.

Peak shaving kræver den rigtige dimensionering

Casen viser samtidig, hvorfor dimensionering af et batterianlæg ikke alene kan tage udgangspunkt i bygningens årlige energiforbrug: Ved peak shaving er det nødvendigt at kende belastningsprofilen: Hvor store er effekttoppene, hvor længe varer de, og hvor ofte forekommer de?
En bygning kan have et relativt moderat energiforbrug over et døgn og samtidig have meget høje kortvarige effektbehov. Omvendt vil et stort energiforbrug ikke nødvendigvis betyde, at et batteri er den rigtige løsning på en kapacitetsudfordring. Derfor skal både effekt i kW og energikapacitet i kWh vurderes i forhold til den konkrete installation. På Restaurant Kronborg er resultatet et system, hvor nettet fortsat er den primære energikilde, mens batteriet fungerer som en lokal buffer, når effektbehovet bliver større.
Det er et princip, som kan være relevant langt ud over restaurationsbranchen. Produktionsvirksomheder, storkøkkener, ladeinfrastruktur og andre installationer med store, periodiske belastninger kan stå med samme problemstilling.
Batterilagring er ikke nødvendigvis et alternativ til netudbygning i alle tilfælde. Men hvor udfordringen primært består af kortvarige effekttoppe, viser projektet på Egholm, hvordan lokal energilagring kan være endnu et teknisk værktøj til at håndtere en begrænset nettilslutning. *RSH*

Kompakt og kraftig PLC

Wagos PFC300 er den nyeste generation af controllere, der kombinerer høj ydeevne, avanceret cybersikkerhed og moderne kommunikationsteknologier i et kompakt format. Den er udviklet til krævende automationsopgaver i både industri- og bygningsautomation og understøtter fremtidens krav til dataintegration og sikkerhed.
PFC300 er udstyret med en kraftig processor og tilbyder hurtig databehandling samt præcis styring af processer. Den programmeres via CODESYS i henhold til IEC 61131-3 og understøtter både klassisk PLC-programmering og moderne it-protokoller som MQTT, OPC UA og Modbus TCP. Dermed er den klar til brug i IIoT-løsninger og cloudforbundne applikationer.
Controlleren har integreret Linux-baseret operativsystem og indbyggede sikkerhedsfunktioner som VPN, SSL og brændstofsikrede opdateringer, hvilket sikrer høj beskyttelse mod uautoriseret adgang og cyberangreb.
Med sit modulopbyggede design er PFC300 kompatibel med Wagos brede udvalg af I/O-moduler, hvilket gør den yderst fleksibel og skalerbar til forskellige automationsbehov. Den fås i flere varianter og kan tilpasses både små og store installationer.

Wago Denmark A/S
Tlf.: 44 35 77 77

ELEKTROTEKNISK FORENING EF

Elektroteknisk Forening er dit netværk i elbranchen

Vi mødes på tværs af uddannelser og er fælles om interessen for elteknik.

Arrangementer

Vi tilbyder virksomhedsbesøg, foredrag og studieture.

Kontingent

Medlemskab koster 700 kr./år.

Vi vil gerne være flere

Indmeldelse sker på hjemmesiden. Eneste forudsætning er, at du er interesseret i elteknik.

Kontakt

Elektroteknisk Forening
Elleholmvej 28 C
5250 Odense SV
E-mail: info@dkef.dk
Tlf.: 42 57 70 69

Se mere på www.dkef.dk

DMF Advarselsposer til kabelskabe



Farven RØD er den farve, Dansk Ledningsejerforum (Fuls) anbefaler som advarsel, når det gælder EL.

DMF's advarselsposer er den korrekte, hurtigste og nemmeste løsning, når uheldet er ude, og et kabelskab er beskadiget og skal afmærkes.

DMF's advarselsposer findes i dag i 2 størrelser (Passer til ABB's kabelskabe type PK67):

Størrelse	*Højde*	*Bredde*	*Dybde*	*Bestillingsnummer*
Lille	78 cm	60 cm	25 cm	95 30 001 169
Stor	140 cm	77 cm	55 cm	95 30 001 170

DMF's advarselsposer gør det synligt for alle, at her er personfare ved berøring.

DMF advarselsposer leveres fra lager.

DMF sikringsæg med sikringsholder

Type E27, DZ II sikringer, 2 - 25 Amp

- DMF sikringsæg med sikringsholder kan bruges som en permanet eller midlertidig forbindelse fra en luftledning til huse, gadebelysninger eller til byggepladser.
- DMF sikringsæg med sikringsholder består af et kunststofhus, der er modstandsdygtig overfor UV-stråler, med luftledningsklemme og sikringsholder.
- Kunststofklemmeoverdelen er designet som et tag, der er modstandsdygtig overfor UV-stråler.
- DMF sikringsæg med sikringsholder kan anvendes til såvel AL som CU luftledninger.



EL nr. 95 11001861

1897 129 år 2026

D M F

Frederiksborgvej 300 . 4000 Roskilde . Tlf. 46 75 76 77 . Mail dmf@dmf-el.dk . www.dmf-el.dk

Grundlagt 1897 - EL-branchens ældste danske selskab og bedste leverandør til det danske EL-folk!

Stor nok til at servicere dig - lille nok til at kende dig!

www.sg-as.dk



Herning

Form og funktion i smuk harmoni

Klassisk udendørslampe i stilrent design, som passer ind både i bymiljøer og i mere landlige omgivelser.

Den er som standard indstillet på 3000K og højeste lumenniveau.

Herning Pullert findes i 2 farver og 2 størrelser.

Herning Mast findes i 2 farver og 2 størrelser.

Herning Wall findes i 3 farver og 2 størrelser.

- 50 000 timer (L80/B20)
- Ra>80
- Afskærmning: Glas
- Armaturhus: Aluminium
- SDCM 3
- Standardindstilling: 3000K

IK06 IP65

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

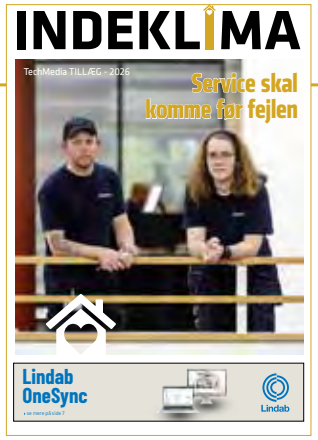
Naturlige kølemidler flytter ind i ventilationsaggregatet 30

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.



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

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

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.

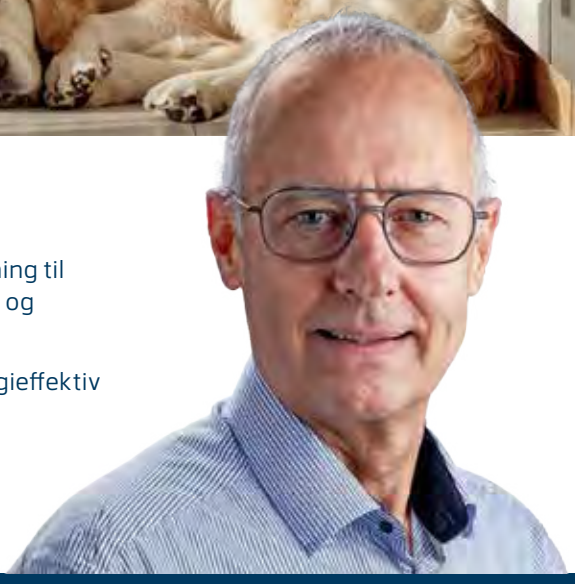


Varme, varmt vand og ventilation i samme komplette løsning – helt uden udedel.

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



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.

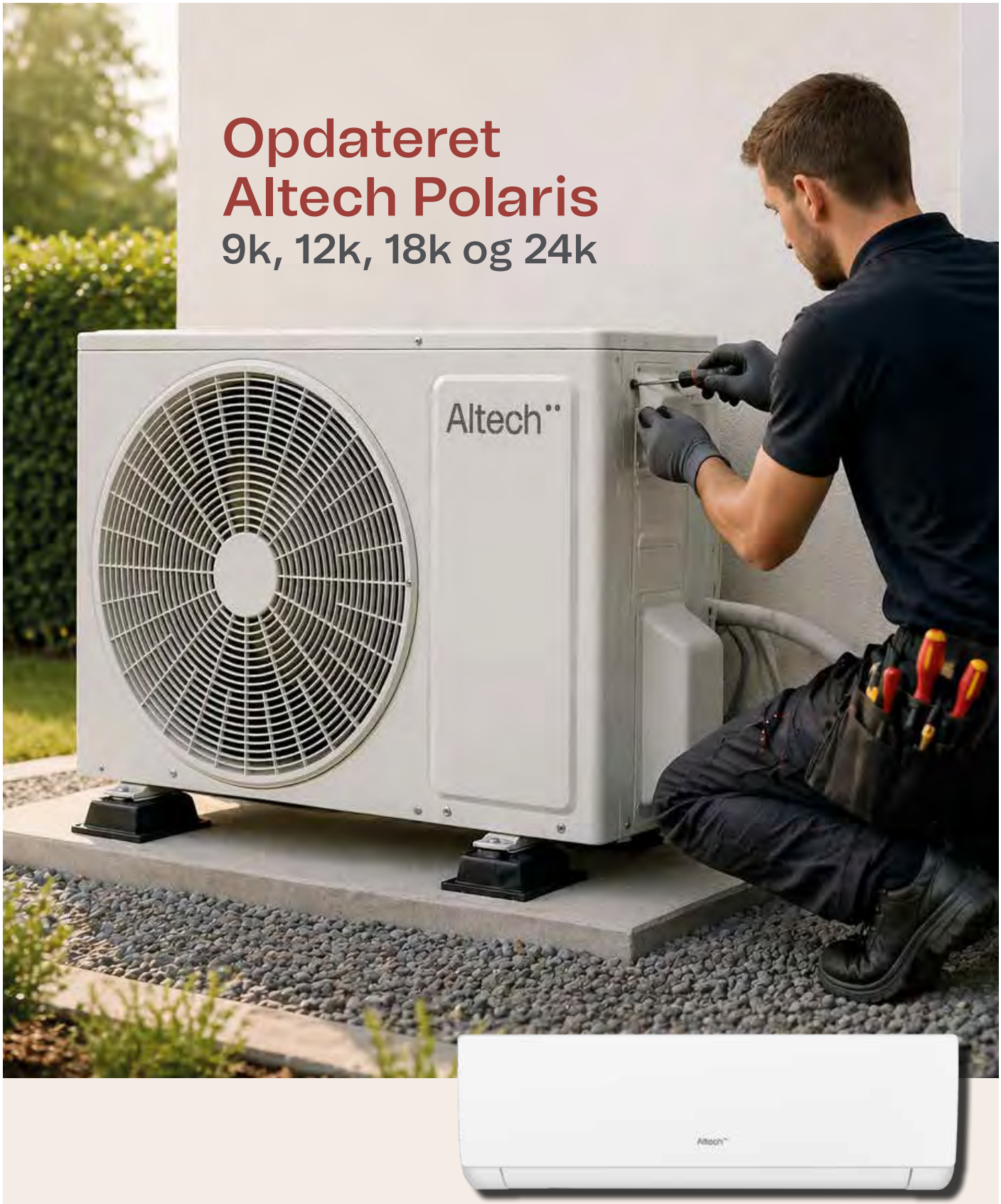
- Hvis teknisk isolering er udført korrekt, tænker de færreste over den. Men mangler den eller er den udført forkert, kan konsekvenserne blive både omfattende og dyre. Derfor bør teknisk isolering tænkes ind allerede i projekteringsfasen af både nybyggeri og renoveringer. Det kræver planlægning og koordinering 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

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

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.



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.

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.

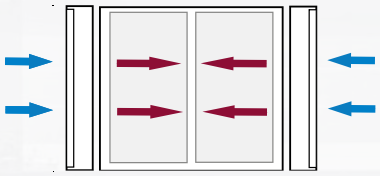


- Løsningen fungerer rigtig godt, og det er superpraktisk med vand, varme og ventilation samlet i én installation, siger Allan Laursen, bygmester og direktør hos DinBOLI.

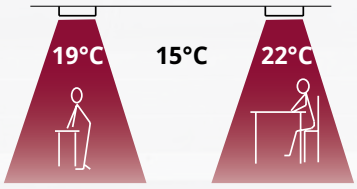
Holder på varmen i boligen
En boligventilationsvarmepumpe kan være en miljørigtig og økonomisk fornuftig løsning i både nye og ældre boliger. Specielt i nybyggeri er ventilation vigtigt, da nye boliger ofte er bygget så tætte, at de holder på varmen, men desværre også på den ophobede fugt og uønskede 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

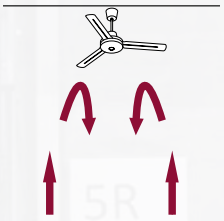
KOMFORT TIL MENNESKER.
BESPARELSER TIL BYGNINGER.



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





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

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

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.

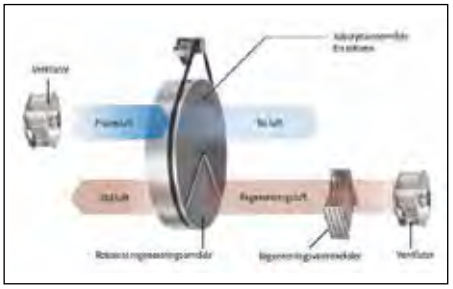
Kvadratmeter fortæller ikke hele historien

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

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

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





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!

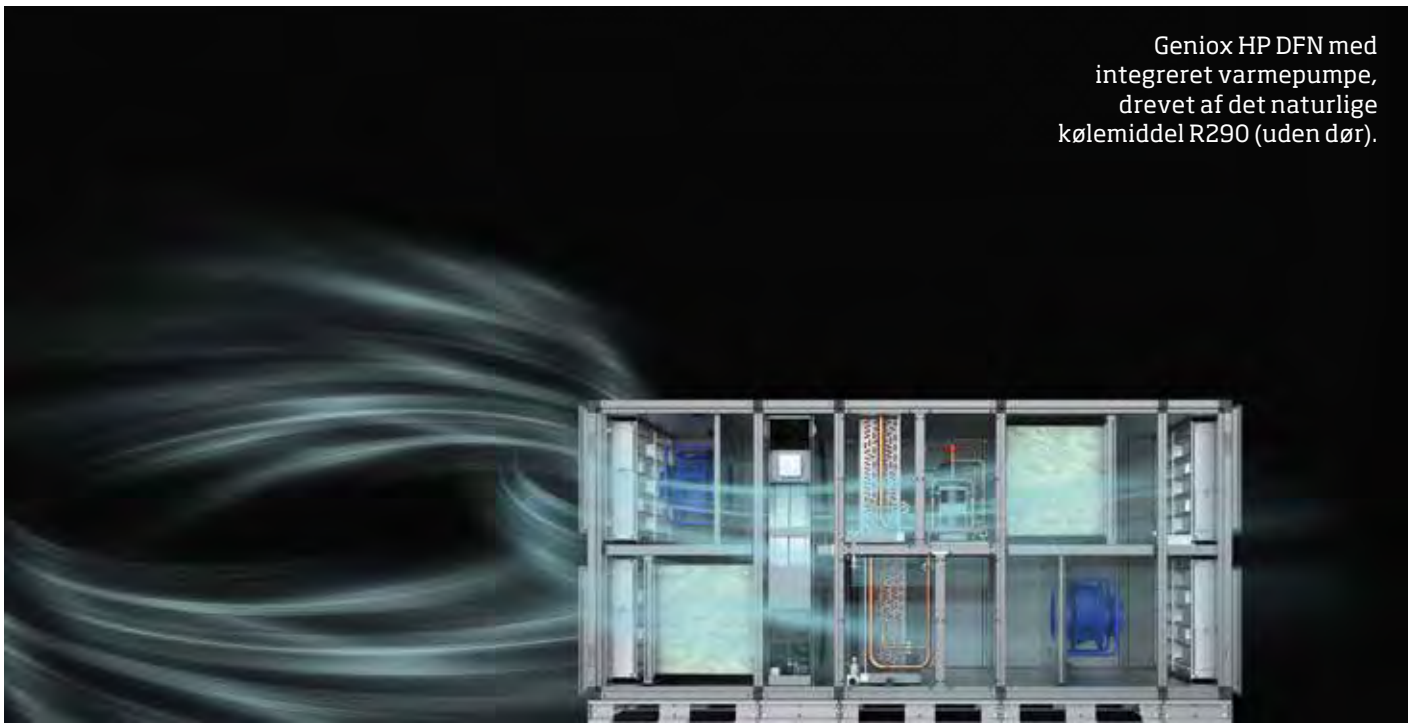
I pharma- og life science-industrien er der intet rum for kompromiser. Et stabilt tryk, præcis differenstrykstyring og absolut filtrering er forudsætningen for at overholde gældende krav.

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.

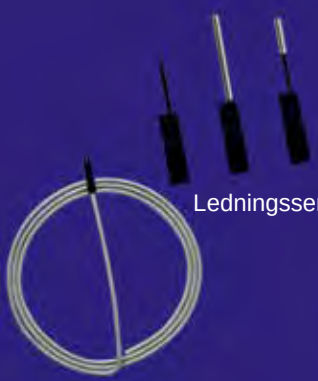


Wireless system



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 Real-

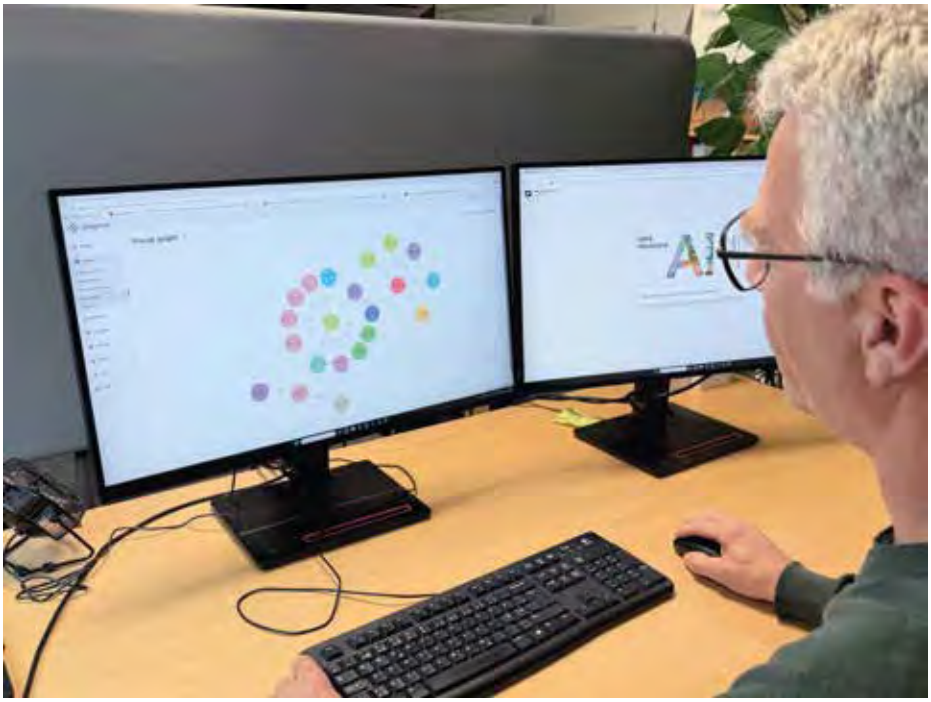


Foto: Teknologisk Institut.

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

EstateCore, 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.

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.

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.



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

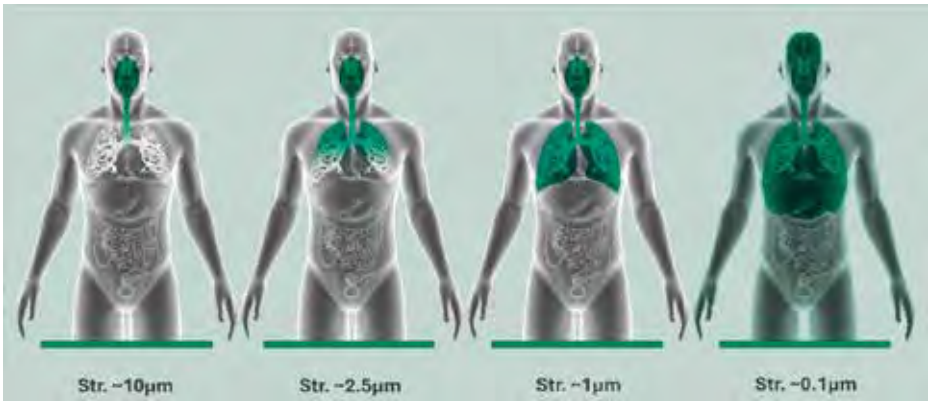
Dårlig luftkvalitet påvirker ikke kun helbredet, men også den mentale ydeevne. Studier peger på, at kognitiv præstation kan falde med op til 10 procent i bygninger med utilstrækkelig ventilation og forhøjede niveauer af partikler og CO_2. Det betyder langsommere beslutninger, flere fejl og lavere koncentration. 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.

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.



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.

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

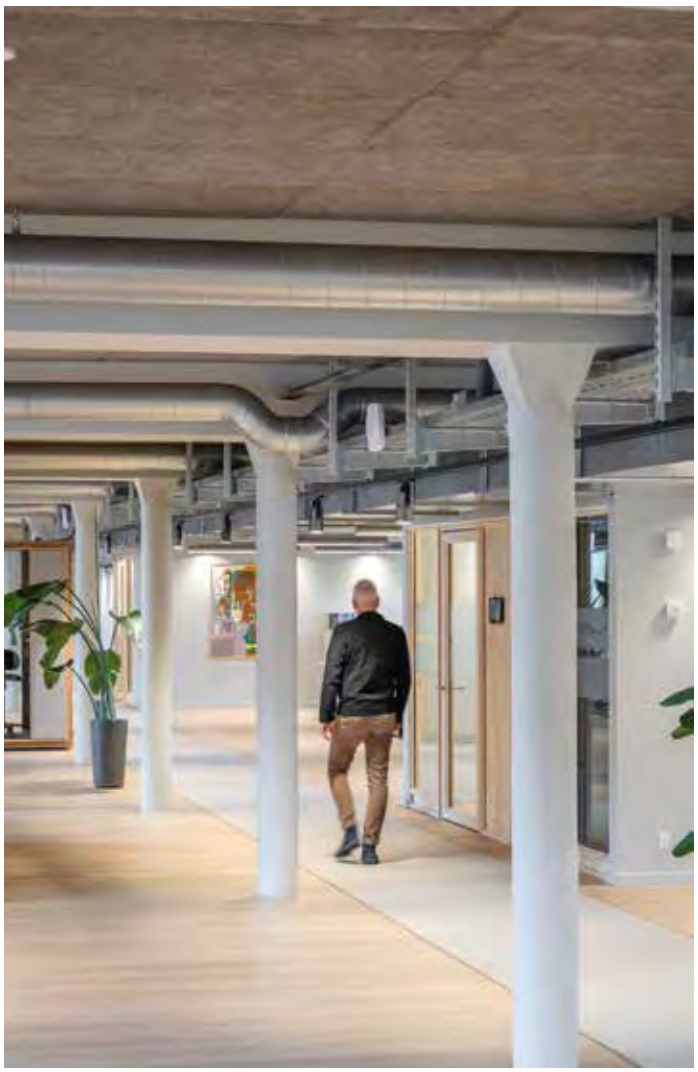
To stærke varmepumper – designet til nemmere installation og bedre resultater.

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.



GK

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**

hin®
- since 1897

KATALOG
EL OG ENERGI VÆRKTØJ



09-2026

INDHOLD

ACCU PRESSETÆNGER ..... SIDE 4
HYDRAULISKE PRESSETÆNGER. SIDE 6
PRESSEMATRICER..... SIDE 9
ACCU KABELSAKSE ..... SIDE 10
HYDRAULISK KABELSAKSE & KLIPPEHOVEDER ..... SIDE 11
TÆNGER ..... SIDE 12
SKRUETRÆKKERE ..... SIDE 13
MOMENTVÆRKTØJ & NØGLER ... SIDE 14
KNIVE ..... SIDE 15
SPÆNDINGSTESTERE..... SIDE 16
TERMOGRAFI ..... SIDE 17
PERSONLIGT SIKKERHEDSUDSTYR ..... SIDE 19
CABLE MANAGEMENT ..... SIDE 23



DIN GENVEJ TIL HURTIG BESTILLING 24/7



Vores webshop hin.dk:

- Adgang til hele vores sortiment med dine priser
- Se dine åbne ordrer og fakturaer
- Hurtigt bestille, hvad du plejer at købe
- Lave personlige favoritlister

På HINs webshop får du adgang til en række onlinemuligheder, der gør det nemt og hurtigt for dig at handle, så du kan bruge tiden på alle dine andre opgaver.

SE DINE PRISER PÅ HIN.DK

Bestil login på hin.dk/pages/faa-konto eller kontakt os på **+45 76 25 90 90**. Vi sender kodeord med det samme.

FÅ LEVERET I MORGEN

Bestil inden kl. 14.30 og få leveret i morgen

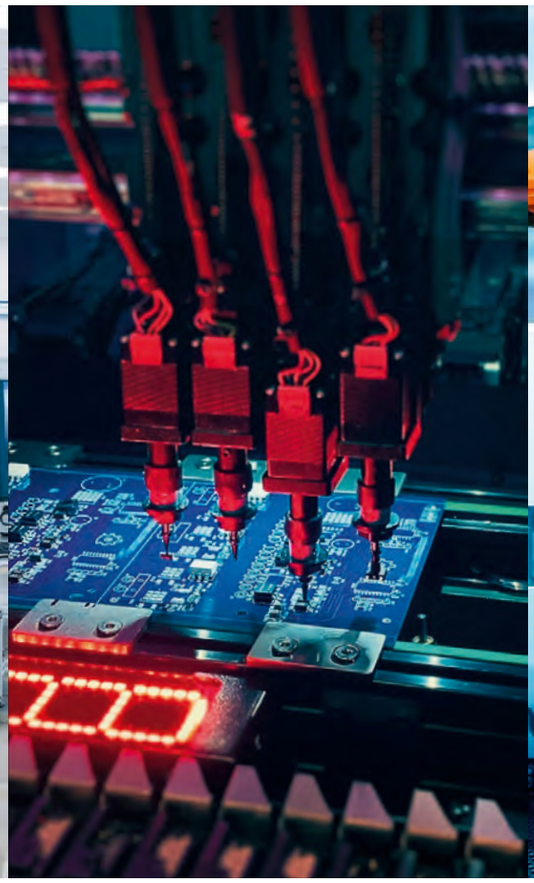
MINE FAVORITTER

ONLINE

Opret personlige favoritlister for hurtig bestilling

EKSPRES-KØB MED FÅ KLIK

Hurtig ind, hurtig ud - med ekspres-køb


SIDEN 1897 – *SNART 130 ÅR I DANSK INDUSTRIS TJENESTE*

Meget har ændret sig siden 1897. Teknologierne er blevet mere avancerede, kravene større og mulighederne flere, men behovet for faglig viden og den rigtige rådgivning er mindst lige så vigtigt i dag. Hos HIN sælger vi derfor ikke bare produkter – vi hjælper med at finde den rigtige løsning til opgaven. Vores kunder findes på tværs af den tekniske industri – fra elektronikproduktion, pharma og fødevarer til energi og forsyning, vind, robotteknologi, automotive, forsvar, installation og montage. Det kræver både et bredt sortiment og specialister med dyb viden.

Én leverandør – mange specialister
Hos HIN er vi nørder på hver vores område – og det mener vi som et kompliment. Vi har specialister inden for blandt andet L-AUS og sikkerhed, ESD, værktøj, lodning, cable management, test og måling, kalibrering, arbejdspladser, PPE, teknisk forbrug, inspektion og kvalitetssikring, procesmaterialer samt printmontage, SMT og HMT.

Sammen med nogle af markedets førende producenter leverer vi alt fra komponenter og instrumenter til maskiner og komplette produktionsløsninger med fokus på kvalitet, driftssikkerhed og effektive processer.

Dette katalog giver dig et indblik i bredden hos HIN. Du finder hele det opdaterede sortiment på hin.dk – og vores specialister står altid klar til at hjælpe.
Vi er nørder på hver vores område – og tilsammen kan vi hjælpe med rigtig meget.
Med venlig hilsen, Lars Fensbo, Direktør, HIN A/S



ACCU PRESSETANG FOR CU OG ALU KABELSKO 16 MM²- 120 MM²

VARENR.
K-120

Med 18V lithiumbatteri Ergonomisk design med anti-slip-greb. Enhåndsbetjening, der gør den ideel at bruge, hvor pladsen er trang. LED-lygte i top, så man kan se, hvor man presser.

Drejeligt pressehoved.

MÅL/LÆNGDE
Vægt: 2,3kg (uden batteri)
Længde: 356 mm
Maks tryk: 600 bar/2,52T

Lader, 1 batteri og kuffert medfølger

Med vores presseværktøjer behøver du ikke skifte bakker og matricer. Denne klarer 16 mm² – 120 mm² i både alu og kobber, så du er sikker på korrekt presning hver gang.
Dennis Bjørnsholm,
Ekspert



ACCU PRESSETANG FOR ISOLEREDE KABELSKO, TERMINALRØR, UISOLEREDE KABELSKO, FLADSTIK M.M.

VARENR.
K10C

Med 18 V lithiumbatteri
Ergonomisk design med anti-slip-greb. Enhåndsbetjening, der gør den ideel at bruge, hvor pladsen er trang. LED-lygte i top, så man kan se, hvor man presser.

Drejeligt pressehoved.

MÅL/LÆNGDE
Vægt: 1,5 kg (uden batteri)
Længde: 333 mm
Maks tryk: 380 bar/1,6T



ACCU PRESSETANG FOR MATRICER, MAX. CU 185MM²/ALU 150MM²

VARENR.
K-185

Med 18 V lithiumbatteri
Ergonomisk design med anti-slip-greb. Enhåndsbetjening, der gør den ideel at bruge, hvor pladsen er trang. LED-lygte i top, så man kan se, hvor man presser.

Drejeligt pressehoved.

MÅL/LÆNGDE
Vægt: 2,2 kg (uden batteri)
Længde: 360 mm
Maks tryk: 460 bar/5,77T

Lader, 1 batteri og kuffert medfølger
Matricer bestilles særskilt



ACCU PRESSETANG FOR MATRICER, MAX. CU 240MM²/ALU 185MM²

VARENR.
K-240R

Med 18 V lithiumbatteri. Ergonomisk design med anti-slip greb. Enhåndsbetjening, der gør den ideel at bruge, hvor pladsen er trang. LED-lygte i top, så man kan se, hvor man presser.

Drejeligt pressehoved.

MÅL/LÆNGDE
Vægt: 2,4 kg (uden batteri)
Længde: 354 mm
Maks tryk: 460 bar/5,77T

Lader, 1 batteri og kuffert medfølger
Matricer bestilles særskilt



ACCU PRESSETANG FOR MATRICER, MAX. CU 150MM²/ALU 120MM²

VARENR. LEC-150

Ergonomisk design med anti-slip-greb.
LED-lygte i top, så man kan se, hvor man presser.

Drejeligt pressehoved

MÅL/LÆNGDE
Vægt: 4,7 kg (uden batteri)
Længde: 354 mm
Tryk: 700 bar/14,01T

Lader, 1 batteri, kuffert og skulderstrop medfølger



ACCU PRESSETANG FOR MATRICER, MAX. CU 300MM²/ALU 240MM²

VARENR. KPH300

Ergonomisk design med anti-slip-greb. Enhåndsbetjening, der gør den ideel at bruge, hvor pladsen er trang. LED-lygte i top, så man kan se, hvor man presser.

Drejeligt pressehoved.

MÅL/LÆNGDE
Vægt: 3,0 kg (uden batteri)
Længde: 360 mm
Tryk: 550 bar/6,9T

Lader, 1 batteri og kuffert medfølger

Matricer bestilles særskilt

Passer også til 6 tons matricer fra Cembre, Klauke, Burndy, T&B, m.m.



ACCU PRESSETANG FOR MATRICER, MAX. CU 185MM²/ALU 150MM²

VARENR. LEC-185

Ergonomisk design med anti-slip-greb.
LED-lygte i top, så man kan se, hvor man presser.

Drejeligt pressehoved.

MÅL/LÆNGDE
Vægt: 3,9 kg (uden batteri)
Længde: 310 mm
Tryk: 460 bar/5,77T

Lader, 1 batteri, kuffert og skulderstrop medfølger

Matricer bestilles særskilt



ACCU PRESSETANG FOR MATRICER, MAX. CU 240MM²/ ALU 185MM²

VARENR. LEC-240TR

Ergonomisk design med anti-slip-greb.
LED-lygte i top, så man kan se, hvor man presser.

Drejeligt pressehoved.

MÅL/LÆNGDE
Vægt: 4,1kg (uden batteri)
Længde: 360mm
Tryk: 550bar/6,9T

Lader, 1 batteri, kuffert og skulderstrop medfølger

Matricer bestilles særskilt



ACCU PRESSETANG FOR MATRICER, MAX. CU 300MM²/ALU 240MM²

VARENR. LEC-300

Ergonomisk design med anti-slip-greb.
LED-lygte i top,så man kan se, hvor man presser.

Drejeligt pressehoved.

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 4,6 kg (uden batteri)
Længde : 327 mm
Tryk : 550bar/6,9T

Lader, 1 batteri, kuffert og skulderstrop medfølger

Matricer bestilles særskilt

Passer også til 6 tons matricer fra Cembre, Klauke, Burndy, T&B, m.m.

ALLE INCL. 18V LITHIUMBATTERI OG DREJELIGT PRESSEHOVED



HYDRAULISKE HULVÆRKTØJER

Velegnet til at stanse huller i elektriske paneler, tavler og lignende. F.eks. til metriske forskruninger.

Værktøjerne er hurtige, lette og nemme at betjene. De fungerer ved en enkeltvirkende cylinder med fjederudløser, og det kompakte design gør værktøjet til et perfekt valg på byggepladser og til vedligeholdelsesopgaver.

Det hydrauliske tryk er på hele 12,7 ton.

HYDRAULISK HULSTANSERSÆT

VARENR.
PNST-10M

Med metriske hulstansere M16, M20, M25, M32, M40, M50

Kan klare:
Rustfrit stål max 1,6mm
Stål max. 3,2mm

Max træk 12,7T / 125kN

Leveres komplet med trækbolte, pumpe, slange og kuffert.





HYDRAULISK FODPUMPE FOR PRESSEHOVED OG KABELSAKSE

VARENR.
HYP-700FT
HYP-700FTG

2-trins pumpefunktion

Levers med 2m hydraulikslange HYPC-

700FTG inkl. manometer for tryk

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 13,5kg.
Længde : 720mm
Tryk : 700bar



HYDRAULISK ACCU-PUMPE FOR PRESSEHOVED OG KABELSAKSE.

VARENR.
CEP-15SS

Med advarsel, hvis tryk falder eller presning ikke er fuldført korrekt.

Leveres med lader, accu, 1m hydraulikslange, og skulderstrop.

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 8,0kg
Længde : 319mm
Tryk : 700bar



HYDRAULISK PRESSETANG FOR MATRICER MAX. CU 185MM²/ ALU 150MM²

VARENR.
HYPC-185

Drejeligt pressehoved
Let og kompakt pressetang

MÅL/LÆNGDE

Vægt : 2,1kg

Længde: 373mm

Tryk: 550bar/5,85T

Plastkuffert medfølger

Matricer bestilles særskilt

PLASTKUFFERT FØLGER MED VED KØB AF PRESSE-TÆNGER





HYDRAULISK PRESSETANG FOR MATRICER MAX. CU 240MM²/ ALU 185MM²

VARENR.
HYCP-240R

Drejeligt pressehoved

Let og kompakt pressetang

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 2,4kg
Længde: 377mm
Tryk: 550bar/5,85T

Plastkuffert medfølger

Matricer bestilles særskilt





HYDRAULISK PRESSETANG FOR MATRICER MAX. CU 300MM²/ALU 240MM²

VARENR.
PH-300

Drejeligt pressehoved
Let og kompakt pressetang

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 3,2kg
Længde: 427mm
Tryk: 550bar/6,9T

Plastkuffert medfølger

Matricer bestilles særskilt

Passer også til 6 tons matricer fra Cembre, Klauke, Burndy, T&B, m.m.





HYDRAULISK PRESSEHOVED FOR MATRICER MAX. CU 185MM²/ALU 150MM²

VARENR.
HYCP-185HE

Drejeligt pressehoved
Passer til 700bar pumper, bestilles separat.

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 1,8kg
Længde: 264mm
Tryk: 700bar/5,84T

Matricer bestilles særskilt

PLASTKUFFERT FØLGER MED VED KØB AF PRESSE-HOVEDER





HYDRAULISK PRESSEHOVED FOR MATRICER MAX. CU 240MM²/ALU 185MM²

VARENR.
HYCP-240HER

Drejeligt pressehoved

Passer til 700bar pumper, bestilles separat.

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 1,7kg
Længde: 264mm
Tryk: 700bar/5,84T

Matricer bestilles særskilt





HYDRAULISK PRESSEHOVED FOR MATRICER MAX. CU 400MM²/ALU 300MM²

VARENR.
UB-413THE

Drejeligt pressehoved

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 5,1kg
Længde: 276mm
Tryk: 700bar/14,01T

Matricer bestilles særskilt

Passer også til 6 tons matricer fra Cembre, Klauke, Burndy, T&B, m.m.



HYDRAULISK PRESSEHOVED UDEN MATRICER, MAX. CU 240MM²/ALU 240MM²

VARENR.
UC6THE

Dornpresning med 3 bevægelige dorne.

Drejeligt pressehoved.

Vægt : 6,4kg Længde : 648mm Tryk : 700bar/7,03T



HYDRAULISK PRESSEHOVED FOR MATRICER MAX. CU 300MM²/ALU 300MM²

VARENR.
PH-300HE

Drejeligt pressehoved

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 2,9kg
Længde: 209mm
Tryk: 700bar/7,03T

Matricer bestilles særskilt

Passer også til 6 tons matricer fra Cembre, Klauke, Burndy, T&B, m.m.

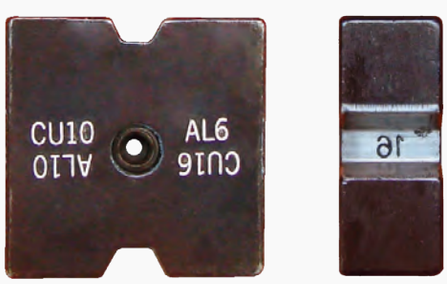




PRESSEMATRICE SEKSKANT TIL DIN46235/ DIN46267

Passer til: HYCP185, HYCP240R, K150, K185, K240R, LEC185T, LEC240TR, HYCP185HE, HYCP240HER

	VARENR.
Cu10+16mm²/Alu6+10mm²	**AHE1016**
Cu25+35mm²/Alu16+25mm²	**AHE2535**
Cu50+70mm²/Alu35+50mm²	**AHE5070**
Cu95+120mm²/Alu70+95mm²	**AHE95120**
Cu150mm²/Alu120mm²	**AHE150**
Cu185mm²/Alu150mm²	**AHE185**
Cu240mm²/Alu185mm²	**AHE240**



PRESSEMATRICE SEKSKANT TIL DIN46235/DIN46267

Passer til 6 tons værktøj: KPH300, LEC300, PH300, PH300HE

	VARENR.
Cu16mm²/Alu10mm²	**T16**
Cu25mm²/Alu16mm²	**T25**
Cu35mm²/Alu25mm²	**T35**
Cu50mm²/Alu35mm²	**T50**
Cu70mm²/Alu50mm²	**T70**
Cu95mm²/Alu70mm²	**T95**
Cu120mm²/Alu95mm²	**T120**
Cu150mm²/Alu120mm²	**T150**
Cu185mm²/Alu150mm²	**T185**
Cu240mm²/Alu185mm²	**T240**
Cu300mm²/Alu240mm²	**T300**



PRESSEMATRICE SEKSKANT TIL DIN46235/ DIN46267

Passer til 12 tons værktøj: LEC40T, LEC44T, UB412S, UB413T, UB4413THE, UB413THE, HYCP4413THE

	VARENR.
Cu16mm²/Alu10mm²	**CU16**
Cu25mm²/Alu16mm²	**CU25**
Cu35mm²/Alu25mm²	**CU35**
Cu50mm²/Alu35mm²	**CU50**
Cu70mm²/Alu50mm²	**CU70**
Cu95mm²/Alu70mm²	**CU95**
Cu120mm²/Alu95mm²	**CU120**
Cu150mm²/Alu120mm²	**CU150**
Cu185mm²/Alu150mm²	**CU185**
Cu240mm²/Alu185mm²	**CU240**
Cu300mm²/Alu240mm²	**CU300**
Cu400mm²/Alu300mm²	**CU400**



KAN DU IKKE FINDE DE RIGTIGE MATRICER?
Vores store udvalg af matricer sikrer, at vi kan levere netop de matricer, der passer til opgaven.

Se udvalget af Pressematricer og -bakker på vores webshop

Spørg vores konsulenter så finder de en løsning til din opgave

ACCU KABELSAKS FOR MAX Ø50MM / Ø54MM / Ø65MM KABEL

VARENR.
KCV-50-230
KCV-54-230
KCV-54AC-230
KCV-65-230

Hårdtpresset kobberkabel dog max Ø21 mm

Kan klippe telekabel 400-pars m/stålskærm

Ergonomisk design med anti-slip-greb.

Enhåndsbetjening, der gør den ideel at bruge, hvor pladsen er trang.

MÅL/LÆNGDE

Vægt : 2,2kg / 3,0kg / 2,9kg / 3,5kg
Længde : 317mm / 338mm / 337mm / 340mm



LEVERES ALLE MED LADER, ACCU OG KUFFERT

ACCU KABELSAKS FOR MAX Ø24MM / Ø28MM KABEL

VARENR.
K-24
K-30A

Med 18V lithiumbatteri og drejeligt klippehoved.

MÅL/LÆNGDE

Vægt: 3,8 / 3,7kg
Længde: 344 / 412mm

Leveres med lader, accu og kuffert



ACCU KABELSAKS FOR MAX Ø40MM / Ø54MM KABEL

VARENR.
LEC-S45
LEC-S55

Med 18V lithiumbatteri og drejeligt klippehoved.

MÅL/LÆNGDE

Vægt: 6,2kg
Højde: 328mm Leveres

med lader, accu og kuffert



ACCU KABELSAKS FOR MAX Ø85MM KABEL

VARENR.
LEC-C85

Med 18V lithiumbatteri

Drejeligt klippehoved.

MÅL/LÆNGDE

Vægt: 7,2kg
Højde: 345mm Leveres med lader, accu og kuffert



ACCU KABELSAKS FOR MAX Ø30MM KABEL

VARENR.
LEC-30A

Med 18V lithiumbatteri

Drejeligt klippehoved.

MÅL/LÆNGDE

Vægt: 7,2kg
Højde: 345mm Leveres med lader, accu og kuffert



ACCU KABELSAKS FOR MAX Ø60MM KABEL

VARENR.
LEC-065

Med 18V lithiumbatteri
Drejeligt klippehoved.

MÅL/LÆNGDE

Vægt: 7,1kg
Højde: 524mm Leveres med lader,

accu og kuffert



Alle modeller har ergonomisk design med anti-slip greb. Mange er enhånds-betjente, hvilket gør dem ideele at bruge, hvor pladsen er trang. Med **LED-lygte i top,** så man kan se, hvor man klipper eller presser.

Drejeligt klippe-/pressehoved

Med 18V lithiumbatteri

Leveres med lader, accu og kuffert

HYDRAULISK KABELSAKS FOR MAX Ø50MM KABEL

VARENR.
HYCC-050

Med drejeligt hoved
Let og kompakt kabelsaks

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 4,0kg
Længde : 486mm
Tryk : 700bar/5,47T



HYDRAULISK KABELSAKS FOR MAX Ø85MM KABEL

VARENR.
TC-085

Med drejeligt hoved
Let og kompakt kabelsaks

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 8,4kg
Længde : 667mm
Tryk : 700bar/6,23T



HYDRAULISK KLIPPEHOVED FOR KABEL MAX Ø50MM

VARENR.
HYCC-050HE

Med drejeligt hoved
Let og kompakt kabelsaks

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 3,2kg
Længde : 342mm
Tryk : 700bar/5,47T



HYDRAULISK KLIPPEHOVED FOR KABEL MAX Ø85MM.

VARENR.
TC-085HE

Med drejeligt hoved
Let og kompakt kabelsaks!

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 5,1kg
Længde : 373mm
Tryk : 700bar/6,23T



HYDRAULISK KLIPPEHOVED FOR KABEL MAX Ø120MM

VARENR.
TC-120HE

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 10kg
Længde : 560mm
Tryk : 700bar/11,77T



HYDRAULISK KLIPPEHOVED FOR KABEL MAX Ø65MM

VARENR.
HYCC-065HE

Let og kompakt kabelsaks

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 4,9kg
Længde : 419mm
Tryk : 700bar/8,32T



HYDRAULISK KLIPPEHOVED FOR KABEL MAX Ø95MM

VARENR.
HYCC-096S

Let og kompakt kabelsaks

MÅL/LÆNGDE
Vægt : 8,3kg
Længde : 394mm
Tryk : 700bar/15T





FLADTÆNGER

MATERIALER
Specialhærdet stål
Kunststof

LÆNGDER
160mm - 200mm



RUNDTÆNGER

MATERIALER
Specialhærdet stål
Kunststof

LÆNGDE
160mm



SKÆVBIDER

MATERIALER
Specialhærdet stål
Kunststof

LÆNGDER
160mm - 200mm



KOMBINATIONSTÆNGER

MATERIALER
Specialhærdet stål
Kunststof

LÆNGDER
160mm - 205mm



VANDPUMPETÆNGER

MATERIALER
Specialhærdet stål
Kunststof

LÆNGDER
240mm - 260mm



SPIDSTÆNGER

MATERIALER
Specialhærdet stål
Kunststof

LÆNGDER
160mm - 230mm



HOVEDISOLERING



ISOLERET



KUNSTSTOF



TÆNGER TIL DIT BEHOV

Fremstillet helt i kunststof eller specialhærdet stål. Tængerne er mærket med de 2 trekanter, og/eller normen.
Disse tænger fås primært som bidetænger, spidstænger, kombitænger og kabelsakse.

SE VORES STORE UDVALG AF TÆNGER

ALLE TÆNGER ER EFTER STANDARD:
EN/IEC 60900:2012

SKRUETRÆKKER LIGE

FÅS OGSÅ I SLIM

MATERIALE
Specialhærdet stål

LÆNGDER
100mm - 175mm



TOPNØGLESKRUETRÆKKER

MATERIALER
Specialhærdet stål

LÆNGDE
125mm - 160 mm



TORX

MATERIALE
Specialhærdet stål

LÆNGDER
160mm - 200mm



UNBRAKO

MATERIALE
Specialhærdet stål

LÆNGDER
50mm - 145mm



PHILLIPS

MATERIALER
Specialhærdet stål
Kunststof

LÆNGDER
240mm - 260mm



POZIDRIV

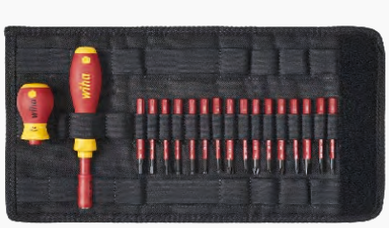
MATERIALER
Specialhærdet stål
Kunststof

LÆNGDER
160mm - 230mm



L-AUS BITS MED SLIM-KLINGER

Bemærk, at disse klinger **IKKE** passer til alm. bitskruetrækkere.







SLIM

På skruetrækkere med SLIM-isolering på klingen er isolationen lagt ned i klingen, så man lettere kan tilgå skruer på trange steder.



SKRUETRÆKKERE EFTER BEHOV

Klingerne er fremstillet i specialhærdet stål. Fås med forskellige typer håndtag, alt efter fabrikat. Klingen fås som kærv, PH, PZ, TORX, plus/minus-kærv, unbrako, topnøgle, m.m.

SCAN OG SE ALLE SKRUETRÆKKERE

BATTERIDREVET MOMENTSKRUETRÆKKER

Batteri-skruetrækkeren spænder selv på 0,4Nm eller 1,0Nm, derefter tilspændes resten med hånden op til 12Nm



MOMENTSKRUETRÆKKER

L-AUS-momentskruetrækker til SLIM-klinger. Som en alm. bit-skruetrækker, hvor momentet indstilles i håndtaget



MOMENTNØGLER

L-AUS-topnøgle (skraldenøgle) og momentnøgler. Fås i ¼", 3/8", ½", og med moment fra 2,5Nm til 220Nm. Både med indstilling af moment eller fast moment med certifikat. Alle toppe, forlængere m.m. er selvfølgelig også fremstillet i hærdet stål. Alle nøgler, toppe m.m. er mærket med de 2 trekanter samt standarden.



RING- OG GAFFEL-NØGLER SAMT SKIFTENØGLER

Fremstillet i hærdet stål. Fås i metrisk og tommemål. Ring- og gaffelnøgler fås også med skraldefunktion.



T-NØGLER OG L-NØGLER

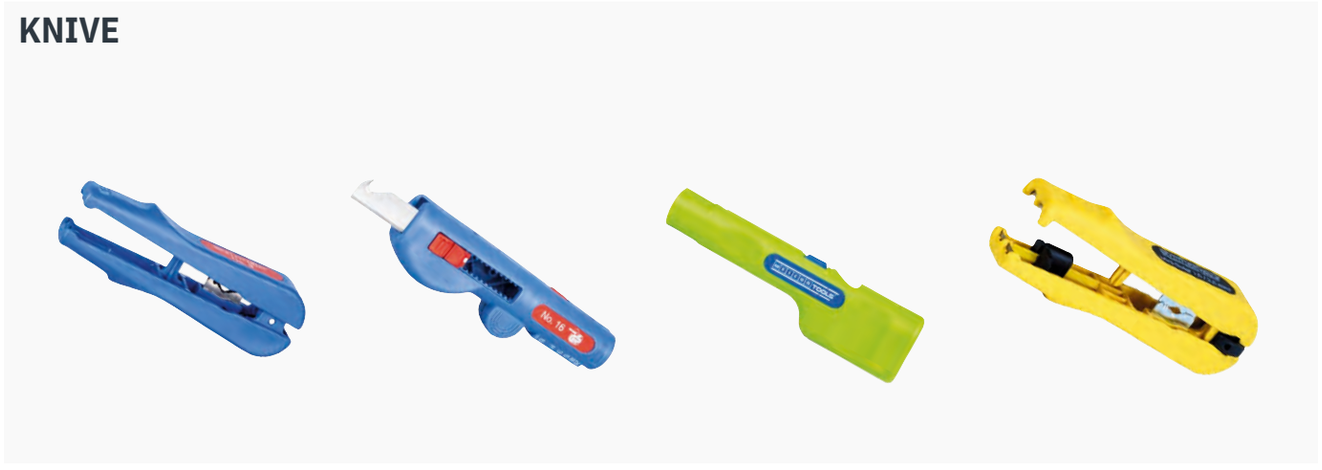
Med unbrako og torx-hoved, samt T-nøgler til bolte m.m.



KNIVE



KNIVE



L-AUS / ARBEJDE PÅ SPÆNDINGSFØRENDE DELE

HUSK REGLERNE



Husk at være opmærksom på reglerne!

Bestemmelserne om, hvornår man må arbejde under spænding, er blevet lempet. De gamle regler, hvor det kun var tilladt ved livsvigtige funktioner og ødelæggelse af en kostbar produktion, gælder ikke mere. Det betyder, at der er kommet mere L-AUS-arbejde.

Når du arbejder under spænding, er der en række foranstaltninger, du skal sikre dig. På Sikkerhedsstyrelsens hjemmeside kan du læse mere om regler og bestemmelser. Derudover skal du have det rigtige værktøj og udstyr, når du arbejder under spænding.

I dette specialkatalog har vi sammensat et produktprogram, der gør det sikkert at arbejde under spænding. Vi hjælper hver dag vores kunder med det rigtige udstyr og den rette rådgivning.

KORTSLUTNINGS-/JORDINGS-KÆDER

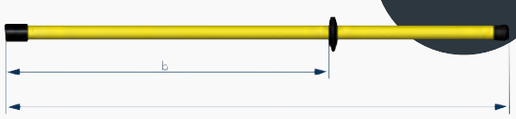
Kortslutnings-/jordings-kæder fra Horstmann. De kan laves efter netop dine ønsker, og fås både som 3-polet og 1-polet. Fra 35mm² til 120mm² STANDARD IEC 61230 (VDE 0683-100).



BETJENINGSSTÆNGER

Betjeningsstang til kortslutningskæder.
Fås i 3 længder.

KONTAKT OS FOR MERE INFO



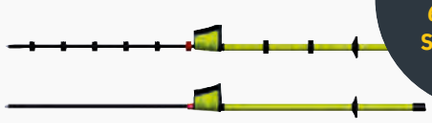
SPÆNDINGSTESTERE OG VISERE

Fås i flere udgaver, og med akustisk signal, visuelt LED-signal, eller begge. Med selvtest.

STANDARD

IEC 61243-1 (VDE 0682-411) Kategori S.

HUSK SERVICE HVERT 6. ÅR EFTER STANDARDEN



ELEKTRONISK HV-NULSPÆNDINGSTESTER FRA 50 TIL 765 KV

Skal du over 36kV har vi udstyr op til 765kV, der kan klare opgaven. Der kan fås teleskopstang til disse, fra 1,3 -6,9m.

TESTER OG TANG BESTILLES SÆRSKILT





SPÆNDINGSVISER TIL JERNBANER

BO-A2,0 fra Horstmann er en speciel spændingsviser til jernbaner. Fås i 11kV, 15kV og 25kV og i disse Hz-områder 16,7Hz / 50Hz / 60Hz.

Stangen kan leveres som teleskopstang eller en ”plug-able” til max 5,4m længde.

Tilkøb rygsæk med reflekser for lettere transport.



SPÆNDINGSVISER

Spændingsviser til jernbane, metro, letbaner m.m. **Fås i flere udgaver:**
100-300V /300-900V /1000-3000V og enten med teleskopstang eller ”plug-able” i 4,7m længde lettere transport.

KOMPAKTE TERMOGRAFIKAMERAER FRA BENNING

Kompakte termografikameraer fra Benning til kontrol og fejlfinding i fx eltavler, batterianlæg og maskiner.
Begge modeller har genopladeligt Li-Ion-batteri. Software til analyse og dokumentation kan downloades gratis fra Bennings hjemmeside.
TC 30 kan desuden via en app bruges sammen med mobiltelefon, tablet eller laptop.

Benning TC30

- Benning thermografikamera -20°C- +400°C
- Radiometric 256x192pixels
- 16GB hukommelse
- 3,5” farve skærm
- WiFi
- integreret 8 MP-kamera med 4x digital zoom
- mulighed for tilkøb af makrolinse



Benning TC20

- Benning thermografikamera -20°C- +550°C
- Radiometric 96x96pixels
- IR 240x240pixels
- 4GB hukommelse
- 2,4” farve skærm





DET ANBEFALES AT BENYTTE GODKENDT L-AUS-UDSTYR

L-AUS-UDSTYR OMFATTER

• **Gummihandsker (ifølge EN 60 903)** og tilhørende bomuldshandsker. For at beskytte isoleringsevnen bør der altid benyttes et almindeligt sæt arbejdshandsker uden på gummihandsken.
• **Hjelm med lysbuevisir**
• **Sikkerhedsbriller**
• **Afdækningsdug** (IEC-norm 112) til at lægge over eller rundt om spændingsførende dele
• **Afdækningsmåtter** (IEC-norm 1111) til at stå på
• Eventuelt andet afskærmningsudstyr

L-AUS-håndværktøj (ifølge EN 60 900)
Det kan være delvis isoleret eller fuldisoleret. Det optimale valg afhænger af den konkrete arbejdsopgave.

Måleinstrumenter (ifølge IEC 1010-1)
Fx multimetre skal bl.a. være godkendt til den korrekte arbejdsspænding og overspændingskategori. Det samme gælder for kortslutningsstrømmen i instrumenterne.

I skal desuden have et antal **advarselsskilte** med piktogram for elfare og en tekst, der viser, at der arbejdes, og at der kan være farlig elektrisk spænding. Skiltene skal også vise, hvem der er sikkerhedsansvarlig for opgaven.

(kilde: Sikkerhedsstyrelsen)

KLEMMER OG TAPE

Til fastholdelse af afdækning.



SKILTE



BESKYTTELSESTYLLER

Beskyttelsestyller til lederender samt afdækning til busbars, kabler m.m. Tyllerne kan fås med manchette for bedre hold på kabelender.



LOCKOUT-SIKKERHEDSLÅSE

Vi har et stort program i Lockout-sikkerhedslåse m.m, og selvfølgelig har vi også hængelåsene i kunststof.
Og det er ikke kun til el, vi har også Lockout til ventiler, pneumatic m.m.



LOCK OUT/ TAG OUT SÆT FOR ELEKTRIKEREN

Sættet indeholder: 2 stk. hængelåse i Zenex (kunststof), 2 stk.

M-S2394 lock-out
for relæ m.m.,

1 stk. M-491B Lockout for større relæer, afbrydere m.m.

1 stk. M-428 Nylon Lockout hasp f/6 låse, 2 stk. M-S4268LEN Lockout skilt på engelsk

1 stk. M-S1010 kompakt taske.

Danske skilte kan leveres!



ALADIN VOLT-DETEKTOR OG LYGTE

Detekter spændinger fra 2kV-400kV. Starter med at detektere 2m fra spændingen, men jo større spænding, jo større afstand detekterer den fra. Audioalarm lyder, når der er spænding til stede. Med 2 lysdioder, long range og broad diode på 20-140lumen. Med opladelig lithiumbatteri.



AFISOLERINGSTANG

Afisoleringstang til kabler Ø26-52mm. Skærer både rundt om kabler og langs kablet, så det er lettere at fjerne isoleringen!



TOUCH-E

L-AUS-handske og lysbuesikker , CL.0 til 1000V AC/1500V DC.

30% tyndere end normale L-AUS-handsker, hvilket giver en bedre føling med værktøj, m.m.

Fås i str. 7-8-9-10-11

Godkendelser: EN 60903 (class 0), EN 388 og IEC 61482-1-1/2



SIKKERHEDSHANDSKE FOR ARBEJDE MED EL OP TIL 36KV

Fremstillet af naturlig latex,
med yderside af elastomer!

Bomuldsvelouriseret inderside for bedre komfort

Mekanisk stærk handske

STANDARD
Fremstillet efter standard EN60903:2003 og IEC60903:2002

PPE kategori III



VOLT	LÆNGDE
500V	360MM
1000V	410MM
7500V	410MM
17000V	410MM
26500V	410MM
36000V	410MM

TAGLITE

Taglite er en ny 2-polet tester CAT IV 1000V.
Viser spændinger
1000V AC og 1500V DC



SIKKERHEDSUDSTYR EFTER BEHOV

Hos HIN A/S tilbyder vi skræddersyet sikkerhedsudstyr, der matcher dine behov perfekt. Vores sortiment af avancerede LAUS sikkerhedsprodukter sikrer din tryghed og beskyttelse på arbejdspladsen

SCAN OG SE VORES SORTIMENT

SIKRINGSHÅNDTAG

Sikringshåndtag med læder-manchette til isættelse og fjernelse af NH-sikringer str. 00-3.



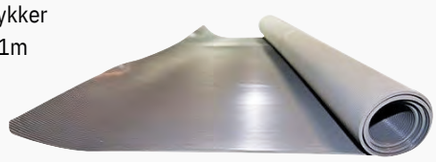
STANDARD

Efter DIN 57680 Teil 4
/ VDE 00680Teil 4 / GS-ET-38!

STANDMÅTTER

Fås i tykkelser fra 2-5mm. Bruges til at lægge foran tavler m.m., så man kan arbejde isoleret fra jord.

Fås i afklippede stykker
fx 60x60cm / 1mx1m
eller i hele ruller



SKAMLER

Alternativ til standmåtter er skamler.
Fås til 24kV, 36kV og 45kV



LYSBUE BRILLER

Lysbuebriller til ATPV17cal/cm² - ATPV 38cal/cm² - ATPV 50cal/cm²!



SIKKERHEDSDUGE

Afdækning efter IEC 61112 Klasse 0. Bruges til at afdække de områder, der ikke arbejdes på, i fx tavler, batteripakker m.m. Fås i afklippede stykker fx 600x600mm/1mx1m eller i hele ruller á 10m/12,5m/25m. Fås i forskellige tykkelser fra 0,5-1,6mm. Den klare er 0,5mm.

STANDARD

IEC 61111:2009

Dette leveres i bredde af
60cm, 100cm, 120cm og
i stykker eller hele ruller.



KABELSAKSE

Hydrauliske Sikkerhedskabelsakse for kabler under spænding max 60kV.

Fås i 3 størrelser max Ø85mm og Max Ø120mm med lukket hoved, og max Ø95mm åben hoved.

Sikkerhedsslangen er 10m lang.







VÆRKTØJSTASKER







SIKKERHEDSHJELME

Sikkerheds hjelme med eller uden lysbue visir. Vort program er righoldigt. Vi kan leverer hjelme med lysbue visir fra 6 cal/cm2 til 100 cal/cm2, og har du en hjelm, kan visirerne leveres separat.






BACKLAVA

Backlava til brug under hjelme og visirer. Fås i ATPV12 cal/ cm² - ATPV27 cal/cm² - ATPV 45 cal/cm²




LYSBUEHANDSKE

Lysbuebriller til ATPV 17cal/ cm² - ATPV 38cal/cm² - ATPV 50cal/cm²!

Bemærk, at disse SKAL bruges med andet lysbue beskyttelse



SIKKERHEDSSKO OG STØVLER

Sikkerhedssko og støvler til beskyttelse af brugeren fra 1kV til 33kV.

Fås i størrelse fra 39-50, alt efter type!






HØREVÆRN OG ØREPROPPER

Høreværn og øreproppper, både til at sætte på hjelm og til brug uden!
Ingen af disse indeholder metal, så de er sikre at bruge i forbindelse med elarbejde.






KRYMPEFLEX

KRYMPEFLEX MED OG UDEN LIM.

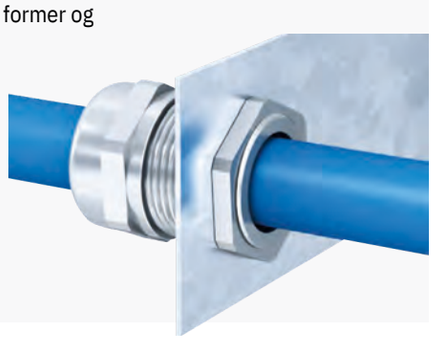
Fås i forskellige størrelser både på rulle og meterlængder. Krympeevne fra 2- 6 gange.



FORSKRUNINGER

FORSKRUNINGER I BÅDE PLAST OG METAL, METRISKE OG PG GEVIND.

Alm og atex fås i alle former og forskellige farver. Kvaliteten er altid høj, og vi tilbyder desuden, at I kan få udarbejdet kundespecifikke løsninger.



KONNEKTOR OG STIK

ALLE TYPER STIK TIL HØJES TRØMME FRA Ø6-Ø30.

Combistik, solcellestik, robotter, docking, busbars, motortest, E-mobility m.m.



KABELSKO

KABELSKO ISOLEREDE/ UISOLEREDE FRA 0,14-1.000MM2.

Der dækker alle kabelklasser fra stive (kl. 1-2) til fintrådede (kl. 5-6). Fås i lige 45 gr., 90 gr. og med 1 og 2 huller for montage.



MÅLETILBEHØR

PRØVELEDNINGER, ALLIGATORNÆB, TESTCLIPS M.M. FRA Ø0,5-Ø4 MM.

Ligeledes også ledninger og stik til medicoindustrien.



KABELBINDERE

KABELBINDERE I ALLESTØRRELSER.

Både plast og metal i høj kvalitet.



KABELUDLÆGNINGSUDSTYR

ENTREPRENØRMATERIEL SOM F.EKS. RØRÅL, TRÆKSTRØMPER SAMT KABELSØGERE M.M.



BESKYTTELSESSLANGER

KABELBESKYTTELSE OG AFLASTNING FÅS I METAL OG PLAST I MANGE FORSKELLIGE UDFORMNINGER.



VORES KUNDER

I HIN har vi et bredt sortiment og mange forskellige kundesegmenter.

- since 1897







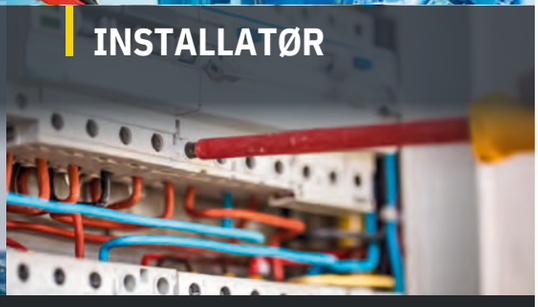












KONTAKT OS

Kontakt os for at høre mere om, hvad vi kan tilbyde netop din branche og virksomhed.

TELEFON
+45 7625 9090
Vi sidder klar med rådgivning.

WEBSHOP
hin.dk
Køb 24/7 til dine priser.

MAIL
hin@hin.dk
Skriv til os. Vi svarer inden for 24 timer.

HIN A/S

Langmarksvej 29
8700 Horsens
Danmark CVR:
dk 87 69 16 16

- since 1897