Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

# EL + ENERGI

2 | MARTS 2022

INSTALLATION, BELYSNING, AUTOMATION + INFRASTRUKTUR

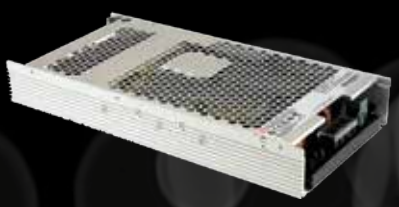


## DANMARK KAN
# UNDGÅ SKROTNING AF TUSINDVIS AF VINDMØLLER

**Nyeste model i UHP-serien, stadig i blæserløst design med 1U højde på 41mm**

- Fuldt AC indgangsspændings område (90 -264 VAC).
- DC udgangsspænding optil 380V: 115, 230 og 380V
- Indbygget PFC, effektivitet optil 95,5% og 12V AUX udgang.
- Styring med ON/OFF kontrol / PM- eller CAN-bus.
- 5 års garanti

MEAN WELL



Power Technic ApS

www.powertechnic.dk | Ring 70 208 210



# STRIPLINE

**StripLine er et fleksibelt 24V LED strip-system til arkitektoniske belysningseffekter i lofter, vægge, nicher og skabe, til brug både indendørs og udendørs.**

## Fordele

- LED strips på ruller i 1,8m, 5m eller 10m (9 w/m eller 15 w/m)
- 4 aluminiums profiler til påbygning, hjørne, indbygning i hvid og sort eller til ind spartling
- Profiler leveres med en solid frontafskærmning i polycarbonat (PC)
- StripLine kan skæres pr. 3,3 cm (9w/m) og 3,8 cm (15w/m) for at kunne skræddersys til hver installation
- Kabel i begge ender, så mindst mulig spild kan undgås

5 ÅRS GARANTI



## Fakta

- 100.000 timers levetid (9 w/m)
- Op til 1500 lumen pr meter
- IP 54, KL III indendørs / udendørs
- Dæmpbar push eller fasedæmp
- Ra>90, SDCM 2
- 120 graders lysspredning



Hjørne profil | Profiler for indspartling | Profil til påbygning | Profil til indbygning

PASSION FOR LIGHTING

SG Armaturen A/S ■ +45 7070 7213 ■ info@sg-as.dk ■ www.sg-as.dk

# INDUSTRIEN BETALER FOR REGERINGENS FEJLSLAGNE ENERGIPOLITIK



**LEDERSKRIBENT/**
ROLF SYLVESTER-HVID

Ansvarshavende redaktør, MScEE

Regeringen bør fjerne beskatningen af el og gas, indtil priserne på verdensmarkedet igen er normaliserede

Det er endnu et beklageligt eksempel på regeringens kortsynede stemmefiskeri, når man i energipolitikken taler om at støtte "de svageste" i samfundet med økonomiske bidrag for at afbøde de enorme ekstraudgifter, som el og gas - og vand for den sags skyld - belaster hele samfundet med. De tårnhøje energipriser er et resultat af en energipolitik, der ikke har taget hensyn til lagring af energien fra bæredygtige energikilder.
Og når regeringen så samtidig lefler for Paris-aftalen uden helt at tænke tankerne til ende, ja, så står vi nu pludselig i en situation, hvor energipriserne nærmest er blevet fordoblede på et halvt år.
Det er nok realistisk at antage, at energipriserne falder, når vind, sol og vand igen arter sig, men vi bør selvfølgelig lære af lektien og finde prisbillige veje til lagring af den bæredygtige energi. For nylig så vi på redaktionen et regnestykke, som sagde, at to billioner USD kunne købe 11 minutters energilagring på globalt plan. Energilagring kan være afsindigt dyrt, hvis det ikke er gennemtænkt. Kunne vi så midlertidigt satse på A-kraft? Det vil nok tage for lang tid at implementere i Danmark, om end det faktisk er en meget ren energiform. Mere besnærende ville det jo nok være at fyre op under de fossile kraftværker, men med træflis og biomasse som brændsel. Nej, det er ikke miljøvenligt, men det er en nødløsning - og Kina bygger to nye kulkraftværker om ugen, så at holde fire-fem kraftværker kørende kortvarigt i Danmark ville næppe udgøre en global katastrofe.
Alternativt: Drop beskatningen på energi - i hvert fald i en periode. Varme og el er ikke luksusvarer. Det er en nødvendighed, og det er urimeligt grænsende til det kafkaske, at regeringen med den ene hånd kradser energiafgifter ind fra et plaget samfund og deler ud til samfundets mest plagede. Robin Hood-taktikken er sikkert populær hos regeringens primære stemmer, men det er ikke rimeligt, at borgere og industri igen skal betale for regeringens tekniske uvidenhed.

> *Alternativt: Drop beskatningen på energi - i hvert fald i en periode. Varme og el er ikke luksusvarer. Det er en nødvendighed, og det er urimeligt grænsende til det kafkaske, at regeringen med den ene hånd kradser energiafgifter ind fra et plaget samfund og deler ud til samfundets mest plagede. Robin Hood-taktikken er sikkert populær hos regeringens primære stemmer, men det er ikke rimeligt, at borgere og industri igen skal betale for regeringens tekniske uvidenhed.*

Hvis vi ser på industrien, så bruger mange virksomheder store mængder energi i produktionen. Og dansk industri har på mange måder været rigtig dygtige til at implementere bæredygtige energiløsninger. Men for tiden gør det ondt på industrien, at energiprisen næsten er fordoblet. Og energiafgifterne er ikke blevet mindre af den grund. Det eneste rimelige ville være, om regeringen accepterede, at en grøn profil koster, og når den grønne energi udebliver, så kWh- og m³-priserne eksploderer, så må energiafgiften reduceres - og eventuelt gå i nul for en periode. Det gavner alle - også samfundets økonomisk mest udfordrede - og det vil kunne kompensere for en foreløbigt fejlslagen energipolitik.

Udgiver:
TechMedia

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

**Ledelse:**
Adm. direktør Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde

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

ELFOKUS
www.elfokus.dk

Årgang 45

**Redaktion:**
Rolf Sylvester-Hvid
(ansvh. redaktør)
E-mail: rsh@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 10

**Annoncer:**
Tanja Wulff Dühring
E-mail: twd@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 06

René Bodin
E-mail: rb@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 47

**Bladsekretær:**
Pia Nielsen
E-mail: pn@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 72

**Annoncekoordinering:**
Marianne Dieckmann
E-mail: md@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 82

**Layout:**
Helle Hansen

**Produktion:**
TechMedia A/S

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

**Tryk:**
PE Offset A/S

Trykt på miljøvenligt papir med vegetabilske miljøfarver

**Udkommer:**
8 gange om året

**Oplag:**
4.749 stk.
Online læsere: 1041

**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 2022 hér!
Scan med kameraet på din smartphone.

NORDISK MILJØMÆRKNING
5041 0309
TRYKSAG

# EL & TEKNIK 2022

*Mødestedet for nye teknologier og faglighed*

## BLIV UDSTILLER PÅ EL & TEKNIK
## DEN 3. - 5. MAJ 2022
## ODENSE CONGRESS CENTER




Læs mere på: www.elogteknikmessen.dk



8 **Den gode service starter i butikken**



12 **Stærke it-systemer er afgørende i energisektoren**



16 **Centralstyrede bomanlæg til Storebælt**



18 **Priess-spinoff vil erobre markedet for solcellemaster**

# INDHOLD


8 **Den gode service starter i butikken**
Med åbningen i januar måned af butikken i Kolding råder Malmbergs nu over fire butikker i Danmark. Butikkerne giver fagfolk mulighed for at få gennemtænkte løsninger ved at komme ind fra gaden - og blive inspireret.

12 **Stærke it-systemer er afgørende i energisektoren**
I juli 2020 blev Hitachi Energy skabt på baggrund af forudgående forhandlinger mellem ABB-koncernen og Hitachi-gruppen. Claus Madsen giver sit bud på, hvorfor det er et stort plus for begge parter.

16 **Centralstyrede bomanlæg til Storebælt**
Et af landets mest sårbare trafikknudepunkter - Storebælt - har nu fået tolv nye centralstyrede bomanlæg, der forhindrer trafikkaos og kødannelse ved særlige begivenheder som broløb og uheld på broen.

18 **Priess-spinoff vil erobre markedet for solcellemaster**
Potentialet er stort for solcellemaster, der leverer $CO_2$-neutral belysning og bidrager til den grønne dagsorden. Derfor etablerer Priess-koncernen et selvstændigt selskab, der kan udvikle markedet for solcellemaster.

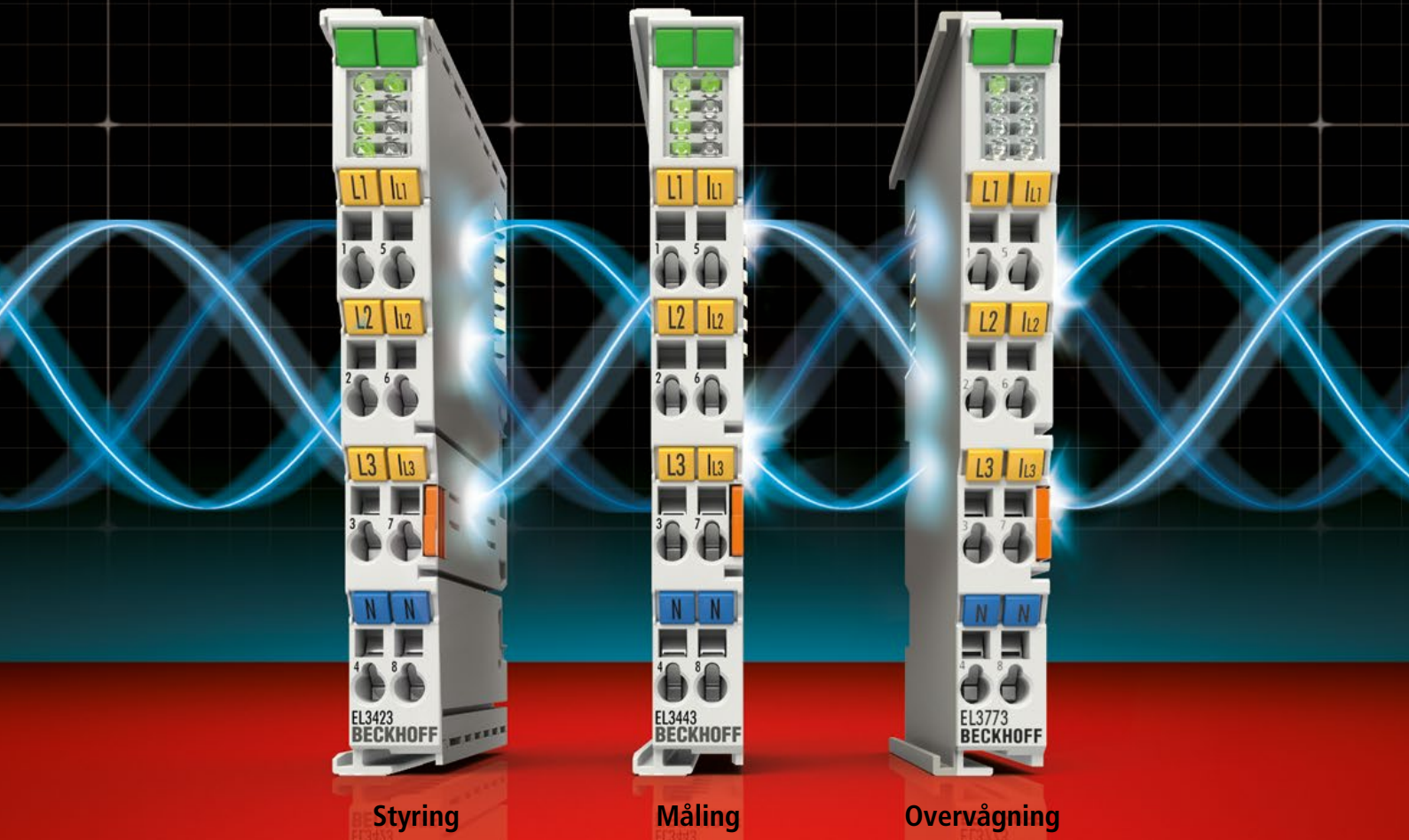
20 **Smart meter-diagnosticering i felten - i real-time**
I en verden domineret af teknologiske kvantespring er også energisektoren underlagt ekstreme ændringer fra især de bæredygtige energikilder som vind og sol. Vi skal kigge nærmere på de grundlæggende smart meters og fremskridt inden for feltdiagnostik.

24 **Danmark kan undgå skrotning af tusindvis af vindmøller**
Spica Technology vil undgå skrotning af tusindvis af danske vindmøller gennem retrofitting af "intelligensen" i ældre vindmøller.

25 **Fremtidens smart home er åbnet i Fredericia**
Fremtidens Hjem, et smart home åbent for offentligheden, er åbnet i Fredericia i slutningen af februar. Hovedpartner i huset er Trekantområdets største energiselskab, EWII Koncernen.

# Skalerbar, effektiv, nem at anvende

## EtherCAT-klemmer til energistyring




**Styring** **Måling** **Overvågning**

EtherCAT-klemmer til energimåling:

- EtherCAT-klemmer til en optimeret processtyring og en mere omkostningsbesparende energimåling
- bred vifte af anvendelser: lige fra forsyningsnetovervågning og processtyring til avanceret strømovervågning



De nye SCT-strømtransformere fuldender strømmålingskæden fra sensoren til den PC-baserede styringsplatform.

Scan og find flere oplysninger om energimåleklem-mernes potentiale

New Automation Technology **BECKHOFF**

# DEN GODE SERVICE STARTER I BUTIKKEN

Med åbningen i januar måned af butikken i Kolding råder Malmbergs nu over fire butikker i Danmark. Butikkerne giver fagfolk mulighed for at få gennemtænkte løsninger ved at komme ind fra gaden - og blive inspireret

**AF/**
ROLF
SYLVESTER-HVID

I en tidsalder, hvor alle tænker i nethandel, er det befriende, at en virksomhed som Malmbergs sætter sig ind i installatørers, teknikeres og elektrikeres hverdag og satser på såvel fysiske kataloger og butikker. For nu er det jo sådan, at de fleste entrepriser foregår i den virkelige verden, og trods al god planlægning står de fleste virksomheder og selvstændige ofte i den situation, at man i forbindelse med en given opgave mangler komponenter, værktøj, reservedele - og måske endda også inspiration. Det er et behov, som flere grossister holder øje med - og selvfølgelig også svenskejede Malmbergs, der er på en fortsat ekspansionskurs i Norden.
Malmbergs har nu i alt 37 butikker i Norden, hvoraf de syv er i Norge, to i Finland, og med åbningen af den nyeste butik hele fire i Danmark. Den nyeste butik ligger i Kolding, og den supplerer geografisk de eksisterende butikker i Aarhus, i Søborg uden for København og i Sydhavnen særdeles godt.
Målgruppen er primært elektrikere, men andre håndværkere - og selvfølgelig andre professionelle med et CVR-nummer er naturligvis velkomne.
- Inden for håndværk, entrepriser og den professionelle verden er tid penge, og derfor skal det være let at komme til vores butikker. Butikken i Kolding viser rigtig godt, hvor effektiv en løsning det er muligt at stable på benene. Butikken ligger få minutters kørsel fra motorvejen. Den er placeret lige midt i Koldings meget store industriområde, og så har vi sørget for en parkering, så man bogstavelig talt kører lige op til indgangen - og kassen i butikken. Det kan ikke være meget lettere, indleder Claus Borghegn, landechef for Malmbergs Denmark, under vores besøg i butikken - hvilket fandt sted lige før, butikken havde sin officielle åbning.



### Tilbudstorv og afhenterum

Den helt store forskel mellem nethandel og katalog- eller butikshandel er, at sidstnævnte to ofte bidrager med mange flere informationer, end man måske lige skulle tro. Både kataloger og de fysiske butikker giver en række indtryk, som man måske ikke som kunde lige havde regnet med. Det fører ganske ofte til, at man ender med en bedre løsning end den, man oprindeligt havde forestillet sig, ligesom man let kan finde inspiration til andre opgaver.
- Det hjælper selvfølgelig også, at man er i kontakt med det dygtige personale, når man besøger vores butikker. Den uformelle samtale - hvis man ikke skal hurtigt ud ad døren igen - kan også bidrage med idéer og nye løsninger, som mere effektivt kan løse de opgaver, man som eksempelvis elektriker står overfor. Vi har ansat to garvede personer fra detailhandelen, Per Mathiasen og Annette Svendsen, til at tage sig af kunderne i Kolding-området. Det er modne folk, som har været med til at indrette butikken fra starten, og som kan vejlede med både det ene og det andet, siger Claus Borghegn.
Når man træder ind i butikken, bliver man som det første mødt af et "tilbudstorv". Malmbergs program er for 80 procents vedkommende egne brands, men Malmbergs er også oprindeligt et handelsfirma med en historik tilbage til 1981 i Sverige (faktisk mere end 100 år, hvis man følger virksomhedens historie endnu længere tilbage). Derfor kan Malmbergs - også i kraft af sin størrelse - opnå nogle betydelige indkøbsfordele, som kommer kunderne til gavn i form af blandt andet "månedens tilbud". Det kan selvfølgelig også omfatte teknologier eller produkter, som Malmbergs ser en høj værdi eller teknologisk fremtid i. Og så skaber det også "liv i butikken", som Claus Borghegn siger.
Når vi nævner historien, så skal det også fortælles, at virksomheden fra sin produktionstekniske start i Sverige i 1981 har fremstillet tavler til installationsmarkedet. Malmbergs er jo heller ikke ny i Danmark, hvor virksomheden har



Claus Borghegn viser en af de færdigmonterede og godkendte tavler, der var startpunktet for Malmbergs overgang fra handel og installation til egenproduktion i Sverige tilbage i 1981. Læg mærke til de 19 meter loftsbelysning, som kunderne kan afprøve i praksis.



Fra venstre: Claus Borghegn, Annette Svendsen og Per Mathiasen er kræfterne bag Malmbergs nye butik i Kolding. Adgang fra motorvejen tager et par minutter, og der er også etableret ladeplads til elbiler lige ved ind- og udgangen.

været i gang siden 1992. I Danmark roser vi os jo af effektivitet, og det understreges af, at der også i indgangen i butikken i Kolding er et afhenterum, hvor man kan hente forud bestilte - og betalte - varer. Så om man vælger internetløsningen eller ej, så understøtter butikken begge muligheder - men man behøver ikke at afvente en kurér eller et transportfirma. Det letter logistikken.

**Meget stort område for belysning**

Per Mathiasen er oprindeligt elektrikeruddannet fra Kolding, og han viser rundt i den - under vores besøg - endnu uåbnede butik. Med 30 års erfaring som serviceleder og overmontør kender han de praktiske og velfungerende løsninger - også når de følger med markedets udvikling. Tavler - også de færdigmonterede og godkendte af slagsen - er et stort marked for Malmbergs, og butikken har et stort udvalg af elmateriel til byggeriet - typisk til området op til 400V. Et andet stort og ekspanderende område er solcelleanlæg og de tilhørende invertere. Dem kan Malmbergs i øvrigt også levere i kundespecifikke konfigurationer.
- Belysning har været et meget stort vækstområde for Malmbergs - ikke mindst i forbindelse med LED-lyskildernes og de intelligente lysstyringers indtog på markedet. Vi har udviklet en lang række belysningsprodukter, der er fuldt ud kompatible med eksisterende kablinger. Vi er klar over, at den bedste måde →

IO-LINK

NYE IO-LINK MASTER PRO

FRA MURRELEKTRONIK



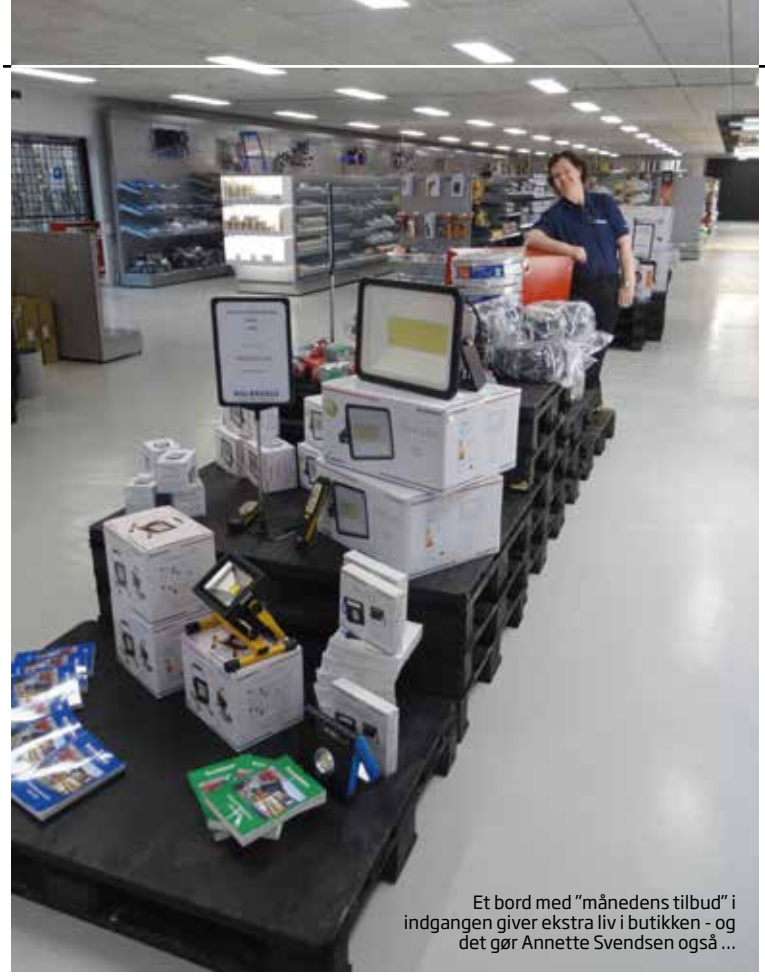
Find den rigtige IO-LINK partner

Kigger du efter en nem indgang til en digitaliseret produktion, et universelt installationssystem eller et fremtidssikkret IIoT koncept?

Ved brug af Murrelektroniks IO-Link system vælger du det helt rigtige, forbliv fleksibel og uafhængig.
Et system lavet kun til dig!

*stay connected*

**murrelektronik.dk**



Et bord med "månedens tilbud" i indgangen giver ekstra liv i butikken - og det gør Annette Svendsen også ...



TUYA-styret LED-belysning udgør en stor del af Malmbergs Smart Home-program, og der er også plads til de mere kreative belysningsprodukter, som Per Mathiasen viser. Det er også værd at tjekke det trådløse kameraprogram ud. Malmbergs trådløse kameraer med op til tre måneders driftstid på en opladning - og opsætning med magnet - har vist sig meget populært til tyverisikring af varebiler.

at vurdere effektivitet og kvalitet af lysarmaturer på er at se dem "live", så butikken i Kolding har et stort område, hvor man kan se loftsarmaturer, plafonder og andre lamper i brug. Vi bruger typisk TUYA-formatet til smart control af lyskilderne, der i dag som regel er en fast del af lamper og armaturer, og hvor man kan forprogrammere lysstyrke og lysfarve til de enkelte brugsformål - og i øvrigt med 10 års garanti på downlights. Der er desuden en 19 meter lang "loftsgang", hvor man med en iPad kan lege med mulighederne i lyset, fortæller Claus Borghegn.
Malmbergs har også TUYA-baserede smart kameraløsninger på programmet, og de har vist sig at være yderst populære blandt elektrikere, ikke mindst til overvågning af varebilerne, når de står parkeret. Tyveri er et stort problem inden for bygge- og anlægsfagene, og derfor er Malmbergs batteridrevne kameraer med op til tre måneders funktion på en opladning og trådløs kontakt til en smartphone via et Wi-Fi-punkt en rigtig god idé, både i hjemmene og i varebiler. Et af kameraerne er magnetisk og kræver derfor ingen installation.

## Fint flow fra lager til kasse

Butikken byder også på mulighed for at købe kabler i metermål - og i alle de typiske formater, der er i brug i dag. På Malmbergs program er en række kabler med PUR-kappe, og de er et lettere alternativ til blandt andet gummikabler. I et separat lokale finder man et stort udvalg af den arbejdsbeklædning, som Malmbergs også leverer. Her kommer Annette Svendsens mangeårige erfaring inden for salg til fritidsmarkedet til gavn for kunderne, og priserne ligger langt under dét, man betaler for nogle af de nye letvægtsprodukter, man finder på markedet, selv om kvaliteten er nogenlunde lige så høj.
- Vi har i øvrigt tilstræbt et nemt vareflow fra lager og udpakning gennem butikken og hen til kasse og indgangs-/udgangspartiet. Det hænger godt sammen med den gode logistik, som butikken i Kolding giver så fin mulighed for. Vi har gjort vores bedste for at bygge den mest spændende elbutik til branchen og vores mange kunder i området, og vi håber på, at de fleste vil synes godt om butikken, siger Claus Borghegn som afslutning på vores besøg.

# Verdens mest nøjagtige strømmålingstransducer

Med lanceringen af deres nye IN 200-strømmålertransducer tilbyder schweiziske LEM et nyt niveau af nøjagtighed inden for strømmåling. Som den mest nøjagtige sensor af sin type på markedet er IN 200 ideel i krævende applikationer, såsom højpræcisions test- & måleudstyr (T&M), hvor den analyserer effektiviteten af invertere koblet til elbiler (EV) eller hybrid elbiler (HEV). Med udnyttelsen af en ny type digital teknologi tilbyder IN 200 betragtelige ydelsesforbedringer i forhold til traditionelle fluxgate transducers - især for linearitet, afvigelse og støjimmunitet.

Der er opnået hidtil uset høj nøjagtighed på linearitet og elektrisk afvigelse. Mens der på databladet for IN 200 annonceres henholdsvis 0,6ppm og maksimalt 10ppm, har in-house test vist, at sensoren kan opnå linearitet under 0,5ppm og afvigelse på ±5ppm.

Med den nye transducer koblet til testbænke til biler vil producenter kunne forbedre testeffektiviteten for invertere og validere deres ydelsesniveauer ved at tilgå den mest nøjagtige data. Da invertere dermed reducerer effekttabet, vil designere have mulighed for at tackle "afstandsangsten" ved at give elbiler større rækkevidde, end de har i dag.

IN 200 afslutter LEMs IN-familie af højnøjagtige sensorer, der nu dækker et strømområde fra 100A til 2000A. IN 200 er reelt tre produkter, der kan matche nominelle strømme på 100A, 200A og 400A.

Den største enkeltfaktor, der adskiller IN 200 fra konkurrenterne, er det skift, LEM har foretaget fra at være afhængig af analoge kredsløb til at anvende digital integrationsteknologi. For at leve op til de høje krav til nøjagtighed, som T&M-markedet kræver, genopfinder LEM fluxgate-teknologien. Traditionelt set har det krævet mange analoge kredsløb for at udligne støj og andre bivirkninger fra forskellige fluxgate-spoler, men LEMs innovative løsning kræver betragteligt færre analoge kredsløb i transduceren, idet signalet transformeres gennem digital integration. Ved at arbejde i det digitale domæne tilbyder den nye sensor flere egenskaber - herunder ripple-kompensation, detektion af 2. harmonisk og excitering af spændingsregulator.




Enhedens digitale teknologi sikrer immunitet mod temperatureffekter, interferens og spændingsvariation på strømforsyningen, mens dens højkvalitets metalliske hus (tidligere modeller anvendte plastik) forbedrer EMC-immunitet, reducerer temperaturafvigelse og muliggør højnøjagtig operation i et udvidet temperaturområde (-40°C til +85°C). Andre fordele ved IN 200 inkluderer meget bred frekvensbåndbredde - DC til 1,1 MHz (-3 dB) - kompakt design med 28mm åbning til kabler og samleskinner samt statussignaler, der indikerer transducerens tilstand.

*LEM*
*www.lem.com*


ELIT EuroMaster AutoEV
Med test af ladestandere




**Din nye alt i en installationstester**

- Indbygget test af ladestandere
- Frit programmerbare testsekvenser
- Automatisk test/godkendelse
- Indbygge sikringstabel
- Automatisk visning af Ik max 3F
- Navngivelse af hukommelse
- Gratis app, for både iOS og Androide
- Stor farveskærm med hjælpemenuer
- Tester også type B fejlstrømsafbrydere
- Lækstrøm og 3-polet jordmodstand.

Leveres inkl. taske, prøveledninger, krokodillenæb, 20m ledning, batterier, software, gratis app for både Androide og iOS, betjeningsvejledning samt kalibreringscertifikat

iOS

ELIT®

Herstedvang 8, 2620 Albertslund
Telefon: +45 4844 6060
Mail: elit@elit.dk
www.elit.dk

# Stærke it-systemer er afgørende i energisektoren

I juli 2020 blev Hitachi Energy skabt på baggrund af forudgående forhandlinger mellem ABB-koncernen og Hitachi-gruppen, hvor Hitachi overtog rundt regnet en fjerdedel af ABB's aktiver og marked. Claus Madsen giver sit bud på, hvorfor det er et stort plus for begge parter

**AF/**
ROLF SYLVESTER-HVID

Selv om det måske kun har været en stille hvisken i Danmark, så har det i høj grad rumlet i junglen: Hitachi har overtaget ca. en fjerdedel af ABB-koncernen. Og til trods for at det i Danmark "kun" involverer rundt regnet 50 medarbejdere i Hitachi Energys kontorer i Skovlunde, Esbjerg og Fredericia, så medfører overtagelsen, at ca. 40.000 medarbejdere på globalt plan kommer ind under Hitachi-paraplyen. Set gennem vore hjemlige briller kan det være svært at se, hvordan en sådan transaktion kan gavne to så store koncerner, men faktisk er det mange af de kvaliteter, der kendetegner det danske energimarked, som er årsagen til Hitachi-gruppens interesse for Hitachi Energys teknik - ligesom Hitachi Energy vil kunne flytte sig hurtigt fremad på globalt plan ved at implementere Hitachis intelligente løsninger i Hitachi Energys energiteknik. Jo, det hele giver mening ...

- Ingen er vel i tvivl om, at de tidligere energiinfrastrukturer falder som dominobrikker for tiden. Det er ved at bringe den globale energiproduktion, -anvendelse og -lagring ind i en helt ny verden, hvor den samlede energimængde nok er større, men hvor produktion, forbrug og akkumulering følger nogle helt andre og nærmest autonome mønstre. Det kræver en langt større overordnet styring af ind- og udkobling af enheder, ligesom forbruget fremover skal tilpasses forsyningen snarere end omvendt. Hitachi Energy har sine styrker inden for højspændingskomponenter og løsninger samt SCADA og overvågning, mens Hitachi-gruppen råder over nogle yderst avancerede digitale platforme, indleder Claus Madsen, der er landechef i Danmark for Hitachi Energy.



Claus Madsen er direktør for Hitachi Energy Danmark, hvis ca. 50 danske medarbejdere foreløbigt deler adresse med ABB i kontorerne i Skovlunde og Esbjerg. I Fredericia er man flyttet i egne kontorer.

Indledningsvis er Hitachis overtagelse af ABB-aktiver og -marked søsat som et joint venture, der forløber over i alt tre år. På nuværende tidspunkt følger overtagelsen en 80,1/19,9-model, og de resterende 19,9 procent af ABB-aktierne overgår forventeligt til Hitachi →

TRANEMO
ADVANCED WORKWEAR

# FLAMMEHÆMMENDE STRETCH



**HIVIS**

**STRETCH SOFTSHELL JAKKE**
514595 HIVIS

PRIS: **2.699,00 KR.**



**NAVY**

**STRETCH SOFTSHELL JAKKE**
603295 NAVY

PRIS: **2.499,00 KR.**

**HIVIS**

**BUKS M/STRETCH ZONER**
632281 HIVIS

PRIS: **2.199,00 KR.**



**NAVY**

**BUKS M/STRETCH ZONER**
602281 NAVY

PRIS: **1.599,00 KR.**

## OPLEV EN HELT NY FORM FOR SIKKERHED & BEVÆGELSESFRIHED MED FR STRETCH.

Inherent flammehæmmende stretch bukser og stretch softshell jakker i Navy og Hivis farver

CE

EN ISO 11612

IEC 61482-2

EN 1149-5

Se hele vores sortiment på: **tranemoworkwear.dk/fr-stretch**

TRANEMO WORKWEAR DANMARK A/S



Hitachi Energy har allieret sig med Clever i udviklingen af en opladningsstation til elbiler. Ved at bruge Hitachi Energys intelligente it-systemer til styring af energiinfrastrukturen kan elbilerne på sigt blive et tovejs-element i energiinfrastrukturen, hvilket er afgørende for fremtidens bæredygtige energiforsyning og -lagring.

i sommeren 2023. Der er tale om en venligtsindet overtagelse, så Hitachi Energy og ABB vil fortsat flere steder i verden dele adresse - i hvert fald i et stykke tid - som tilfældet også er i Danmark.

*Ingen er vel i tvivl om, at de tidligere energiinfrastrukturer falder som dominobrikker for tiden. Det er ved at bringe den globale energiproduktion, -anvendelse og -lagring ind i en helt ny verden, hvor den samlede energimængde nok er større, men hvor produktion, forbrug og akkumulering følger nogle helt andre og nærmest autonome mønstre.*

**Stærk it-platform**

- Hvis nogen skulle spørge, hvad Hitachi kan tilføre en så stor koncern som Hitachi Energy, så kan vi fortælle, at Hitachi står stærkt inden for it-systemer, herunder Lumada-platformen, som er Hitachis cloud. Med fremtidens decentrale energiproduktion bliver intelligente og kommunikerende SCADA-systemer og effektive cloudløsninger afgørende for sammenkoblingen af multiple energisystemer, fortæller Claus Madsen.

Der er allerede flere eksempler på, hvordan forskellige systemer i energiinfrastrukturen samarbejder. Hitachi Energy og Hitachi Rail er netop sådan et eksempel. Det giver god mening, da banedriften er en stor forbruger af energi, og kan man parre togdriftens energibehov med en bæredygtig energiproduktion - helst uden mellemliggende energilagring, så er meget vundet. På koncernplan er Hitachi Energys vej til de afgørende mikrocontrollere og embeddede computere også kort. Hitachi har i mange år arbejdet sammen med Mitsubishi om udvikling af elektronikkomponenter under Renesas-navnet, og denne virksomheds controllere er lige så legendariske og udbredte, som de er nødvendige i fremtidens real-time-baserede energisamfund.

Claus Madsen nævner også datacentre som et vitalt fokusområde for Hitachi Energy. Det er samtidigt et område, hvor Danmark har opnået en stærk position med etablering af flere amerikanske koncerners datacentre på dansk jord. Energien er grøn, omgivelserne kølige, og med datacentrenes meget store energiforbrug er en opkobling af datacentrene direkte på 132kV mere reglen end undtagelsen. Desuden nævner Claus Madsen en udtænkt business-case, hvor spildvarmen fra datacentrene kan sælges til fjernvarmenettet. Det er effektivt energibidrag, som det ville være tosset ikke at udnytte - og hvor en cloudstyret løsning på tværs af energisektorerne vil være et godt værktøj.

**Case: Bæredygtig mobilitet i Danmark**

Hitachi Energy og Clever har for nylig annonceret et nyt partnerskab om bæredygtig mobilitet. Målet er at sikre, at Danmarks verdensførende udbredelse af elbiler drives af vedvarende elektricitet døgnet rundt, understøttet af energilagring i en industriel skala. Alene i 2021 udgjorde elbiler 40 procent af det samlede danske bilsalg. I begyndelsen af 2022 vil Clever lancere et pilotprojekt med en hurtigopladningsstation for elbiler i Køge, som er en vigtig transport- og pendlerforbindelse til København. Det bliver en af de mest avancerede ladestationer i verden og en af de første, der omfatter Hitachi Energys store e-mesh PowerStore-batterioplagringssystem (BESS).

Ved at inkorporere Hitachi Energys BESS i designet kan Clever levere en bæredygtig mobilitetsløsning til sine kunder, der maksimerer brugen af ren elektricitet (fra vind og sol) til opladning - og gør den tilgængelig når som helst (24/7). Gennem dette innovative partnerskab baner Hitachi Energy og Clever vejen for elektrificering af transportsektoren, hvilket muliggør en effektiv integration af vedvarende energi og i sidste ende realiseringen af et kulstofneutralt samfund.

BESS'en er designet til at blive integreret direkte i det lokale elnet og vil levere hjælpefunktioner, hvor strøm fra flere distribuerede kilder, herunder BESS'en og vekselstrømsopladere, kan sælges tilbage til hovedelnettet. Dette gør det muligt for Clever at genvinde investeringen hurtigt tilbage. I perioder med stort forbrug på nettet kan BESS også bruges direkte til at oplade elbilerne. For pendlere og andre bilister, der bruger stationen, er det meningen, at oplevelsen skal gøre opladning let og tilgængelig. Når Køge-stationen åbner, vil den kunne oplade 16 elbiler samtidig på otte stationer, som en del af Clevers imponerende fodaftryk.

Modellen er et eksempel på Danmarks ambitioner om lederskab i energiomstillingen og også, hvordan Hitachi Energy med sine intelligente energifordelingssystemer bidrager til at opnå net-to-nul-emissioner i 2050. Hitachi Energys e-mesh-portefølje er dedikeret til markedet for opladning af elbiler, som netop kræver de avancerede digitale teknologier til at styre, optimere og koordinere opladningsprocessen for køretøjer. Hitachi Energys e-mesh-løsning forventes at blive en kerne inden for væksten af e-mobilitet gennem en bedre integration af batteriernes energilagringssystemer og lokale distribuerede energiressourcer (DER'er), som har mange af de samme krav som et komplekst mikronetværk.

- Det er blot ét eksempel på, hvordan Hitachis it-platforme indgår som en aktiv del i energiinfrastrukturen og dermed understøtter de kerneområder, som Hitachi Energy igennem årtier har været leverandør af komponenter til, slutter Claus Madsen.

# MALMBERGS

BE BRIGHTER

# BUTIK KOLDING ER ÅBNET

## Det fejrer vi med gode tilbud i alle vores butikker








Metalvej 2A, 6000 Kolding



**Installationsmateriel - Smarthome - LED belysning - Værktøj - Byggestrøm - Arbejdsbelysning**
**Arbejdstøj - Kabler - Varme - Affugtere - Dykpumper - Eltavler - Solceller - EV charger**

© Malmbergs Elektriske A/S, Tlf. 44 50 03 77 info@malmbergs.dk www.malmbergs.com



Bomhusene på testopstilling i Kibæk.

# Centralstyrede bomanlæg til Storebælt

Et af landets mest sårbare trafikknudepunkter - Storebælt - har nu fået tolv nye centralstyrede bomanlæg, der forhindrer trafikkaos og kødannelse ved særlige begivenheder som broløb og uheld på broen. CBRE Intego har leveret styretavler og programmering af bommene, så de kan overvåges og styres fra Sund & Bælts central

12 millioner køretøjer krydsede Storebælt sidste år, viser tal fra Sund & Bælt. Når særlige begivenheder såsom broløb afvikles, og halvdelen af broen skal afspærres, er det derfor mange trafikanter, som skal ledes over i andre vejbaner - og det har hidtil krævet både skiltevogne og at skrue autoværn fra hinanden, hvilket har været omstændeligt. Det har ligeledes været tilfældet ved uheld, som har skabt kødannelse og megen ventetid, da man ikke har kunnet lede trafikken over i modsatte retning hurtigt - men det skal være slut nu.

I 2020 påbegyndte Sund & Bælt, der driver Storebælt, et stort projekt for dels at sikre en hurtigere afvikling af kø og dels at øge sikkerheden for såvel trafikanter og medarbejdere ved i første omgang at montere mobile autoværn. Som et led i projektet har Kibo Sikring i samarbejde med CBRE Intego leveret tolv centralstyrede bomanlæg fordelt på hele strækningen, hvoraf det sidste anlæg netop er blevet monteret.

- Det har været en særdeles spændende opgave, idet det ikke er helt almindelige bomanlæg, men derimod nogle helt særlige, skræddersyede bomanlæg, hvor bomhuset alene vejer intet mindre end et ton. Særligt ved bommene er ikke mindst, at de skulle programmeres til både at kunne vippe og dreje, så de kan stoppe trafikken og efterfølgende lede trafikken fra to spor over i ét spor - og det viste

sig samtidig som en udfordring, siger Klaus Engebæk Hansen, som er teknikchef hos Kibo Sikring, og han tilføjer:
Fabrikanten af bommene kunne ikke levere styringen til bommene, hvilket de normalt ellers gør, idet almindelige bomanlæg ikke kan udføre de bevægelser. Derfor valgte Kibo Sikring at involvere CBRE Intego, som har en afdeling, der ligger på den anden side af vejen over for Kibo Sikring. CBRE Intego har stor ekspertise og viden om den hardware, software og det dokumentationsprogram, som kunden ønskede - og det gav samtidig Kibo Sikring mulighed for at fokusere på mekanikken.



Da de nye bomanlæg skulle monteres, krævede det en lastbilkran at løfte bomanlægget, hvor bomhuset alene vejer intet mindre end et ton.

**Lettere styring i hverdagen**

Med de nye bomme monteret kan Sund & Bælt nu hurtigt og nemt aktivere de enkelte bomanlæg på strækningen for at afspærre vejbaner både på lokationen og med fjernstyring fra kontrolcentralen:
- Vi glæder os over, at vi nu kan afslutte projektet, som vi startede tilbage for lidt over et år siden. Det har været en helt særlig opgave for os at stå for styringen af bommene, hvor vi foruden at tegne og bygge styringstavlerne også har skullet programmere systemet til styringen af bommene ud fra de ønsker, der har været til anlæggene, fortæller automationstekniker hos CBRE Intego, Thomas Majlund Thomsen, og han uddyber:
- Ud over at bommene kan køre i tre forskellige positioner - og således vippe og dreje - er det smarte ved de nye anlæg også, at de kan fjernstyres via en SRO-central, som er et system til overvågning og styring af automatiske anlæg. Hvor det før var nødvendigt at køre ud med skiltevogne ved eksempelvis uheld og vejarbejde, er det således nu muligt fra en kontorstol nemt og hurtigt at spærre vejbaner af.
Projektet omfatter foruden de nye bomanlæg samt de mobile autoværn, som Kibo Sikring og CBRE Intego har leveret, 222 nye digitale skilte. Det samlede projekt forventes afsluttet til sommer.

*RSH*

WAGO



DET KOMPLETTE PROGRAM

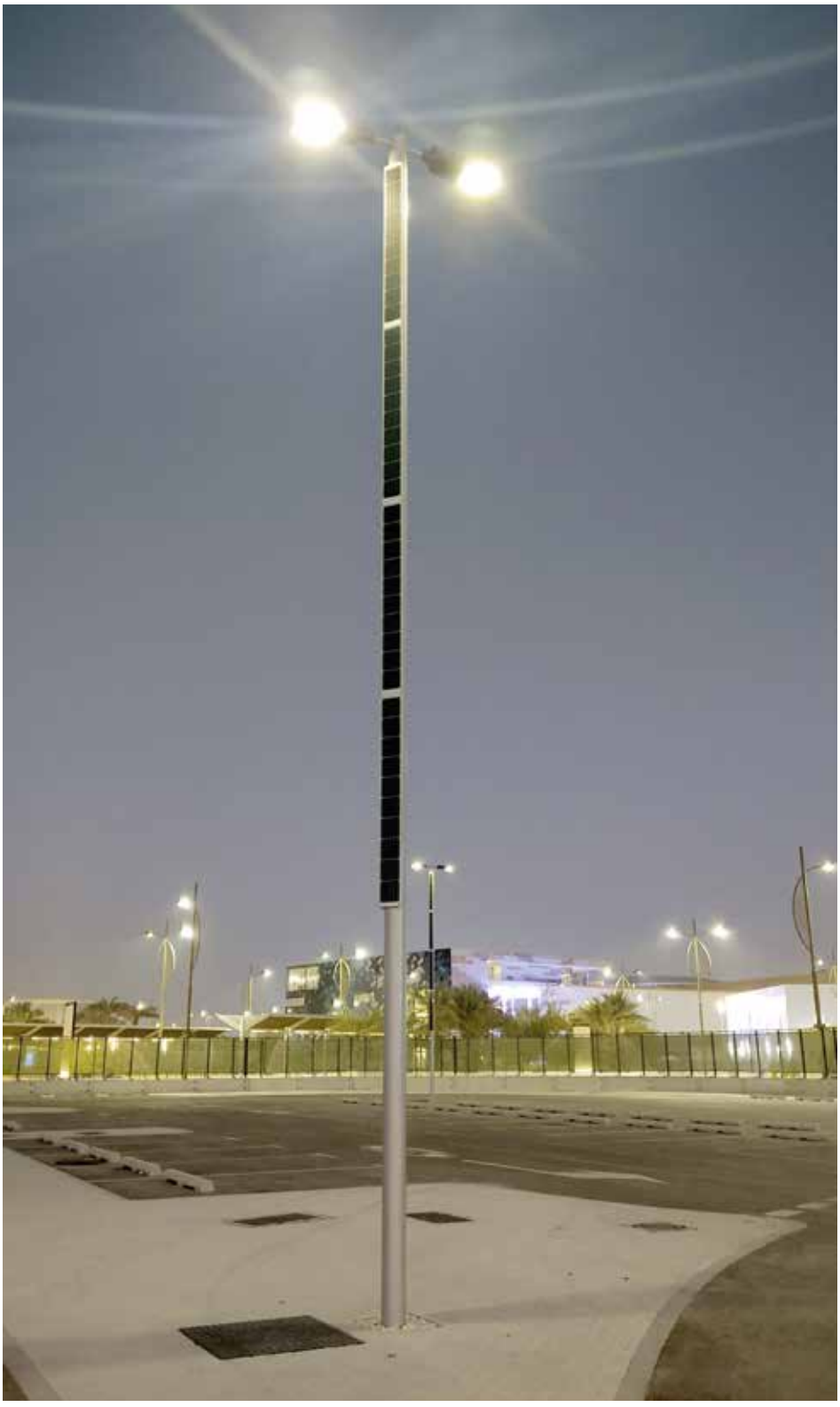
SÅDAN SKABES FORBINDELSER I DAG

- Vedligeholdelsesfri
- Forbind alle typer ledere
- Ensartet kontakttryk
- Større sikkerhed
- Stort program af tilbehør

Købes hos din grossist

www.wago.com/dk/221

# Priess-spinoff vil erobre markedet for solcellemaster



Potentialet er stort for solcellemaster, der leverer $CO_2$-neutral belysning og bidrager til den grønne dagsorden. Derfor etablerer Priess-koncernen et selvstændigt selskab, der kan udvikle markedet for solcellemaster. Løsningen blev senest vist med 98 master på verdensudstillingen Expo2020 i Dubai, og nu udskiller Priess forretningsområdet for at erobre en førende position på verdensmarkedet

**AF/**
ARNE LYCKE

Priess Solar A/S er et nyt selskab inden for intelligent, solcellebaseret gadebelysning til det offentlige rum. Selskabet er et spinoff fra danske Priess A/S, der har en førende position inden for grønne, $CO_2$-besparende løsninger til den digitale omstilling, fjernvarme, elforsyningsnettet og lignende bæredygtige løsninger.
Formålet er at skabe en virksomhed med 100 procent fokus på udviklingen af Priess-koncernens forretning inden for solcellemaster, der blev introduceret allerede i 2009.
- Løsningen passer perfekt ind i den grønne agenda, hvor mange virksomheder og det offentlige har meget ambitiøse mål om at blive $CO_2$-neutrale inden for få år.

Solcelleforsynet gadelys under den seneste Verdensudstilling, Expo2020 i Dubai. Interessen har fået Priess-koncernen til at udskille Priess Solar A/S som selvstændigt firma.

Derfor ser vi et stort potentiale inden for området, og for at sætte fart på udviklingen etablerer vi et spinoff, hvor området udskilles i en selvstændig virksomhed. Vi investerer de midler, der skal til for at etablere en stærk forretning, siger Christian Cordsen, direktør og ejer af Priess-koncernen.
Priess Solar A/S har eksisteret siden den 1. januar 2022 og holder til på samme adresse som moderselskabet i nordvestjyske Vinderup. Ole Søndergård er udnævnt til general manager for Priess Solar. Han er 53 år og har gennem 10 år været leder af området for solceller og belysning hos Priess A/S. Bestyrelsesformand er Jes Jensen, der kommer med mange års erfaring inden for international business og salg. I bestyrelsen sidder også Frederik Cordsen som repræsentant for ejerfamilien.

**COP15-konferencen var startskuddet**

- Hele idéen med den bæredygtige belysning med solcellemasterne startede i forbindelse med COP15 i 2009 i København, hvor vi udviklede og opstillede 19 master, fortæller Ole Søndergaard.

Siden har Priess A/S installeret mere end firetusinde master i over 20 lande i Europa og ikke mindst i Mellemøsten, hvor der senest er opstillet 98 solcellemaster i forbindelse med verdensudstillingen Expo2020 i Dubai.
Solcellemasterne fra Priess Solar bidrager til den grønne omstilling og til Smart City-tankegangen, hvor intelligent brug af data og it-løsninger tilfører by og infrastruktur værdi til gavn for borgerne og byens effektivitet.
Solcellemasterne anvendes i det offentlige rum til belysning af veje, pladser, busholdepladser osv. Via solceller og batterier er masterne selvforsynende med strøm. Avancerede styringer optimerer effekten og kontrollerer en eventuel opkobling til elnettet for supplerende strøm, hvilket der kan være behov for i vinterhalvåret på de nordligere himmelstrøg.
Priess Solar forventer størst salg i Mellemøsten, hvor et ellers lovende salg har ligget stille pga. covid-19. Det nye selskab skruer også op for ambitionerne i Europa, hvor den grønne dagsorden efterspørger bæredygtige løsninger til udendørs belysning. Senest er sidste hånd ved at blive lagt på en aftale med en portugisisk forhandler.
Solcellemasterne er udviklet i samarbejde med førende designere, så de passer ind i det offentlige rum.
Planen er, at masterne fremover skal produceres lokalt, et eller flere steder i Mellemøsten, for at opnå et så lavt $CO_2$-aftryk som muligt, mens teknologien leveres fra Danmark.
- Med etableringen af Priess Solar A/S skruer vi kraftigt op for ambitionerne med yderligere investeringer i produktudvikling, optimering af produktionen, forhandlersupporten samt udviklingen af det internationale forhandlernetværk, slutter Ole Søndergaard.

**Om Priess Solar A/S**

Priess Solar A/S er en innovativ virksomhed inden for intelligent, solcellebaseret belysning til det offentlige rum.
Løsningerne omfatter solcellemaster til belysning af veje, pladser, busholdepladser osv. Via solceller og batterier er masterne selvforsynende med strøm. Avancerede styringer optimerer effekten og kontrollerer en eventuel opkobling til elnettet for supplerende strøm.
Priess Solar A/S indgår i Priess-koncernen og er et spinoff fra Priess A/S, der har en førende position inden for grønne, $CO_2$-besparende løsninger til den digitale omstilling, fjernvarme, elforsyningsnettet m.m.
Priess Solar A/S og Priess A/S beskæftiger +150 medarbejdere i Vinderup, Danmark, fordelt på produktion, salg, administration, planlægning og udvikling/teknisk afdeling.


# Termografering for alle!



## HIKMICRO B1L
Super kompakt termisk kamera

- Opløsning: 160x120 (19.200 pixel)
- Termisk følsomhed: <40mK
- FOV: 32.9° × 44.4°
- Temperaturområde: -20…550°C
- Display: 3,2" LCD
- Fokus: "fixed focus"

EL-NR.: 63 98 337 010 | Pris Kr. 3.195,-



## HIKMICRO B20
Super kompakt termisk kamera

- Opløsning: 256x192 (49.152 pixel)
- Termisk følsomhed: <40mK
- FOV: 37.2° × 50°
- Temperaturområde: -20…550°C
- 2 MP fotokamera
- Display: 3,2" LCD
- Fokus: "fixed focus"

EL-NR.: 63 98 337 078 | Pris Kr. 4.295,-



## HIKMICRO M30
Termisk kamera med WiFi

- Opløsning: 384x288 (110.592 pixel)
- Termisk følsomhed: <35mK
- FOV: 37.5° × 28.5°
- Temperaturområde: -20…550°C
- 8 MP fotokamera og indbygget WiFi
- Display: 3,5" LCD med touch
- Fokus: manuel

EL-NR.: 63 98 337 065 | Pris Kr. 17.795,-

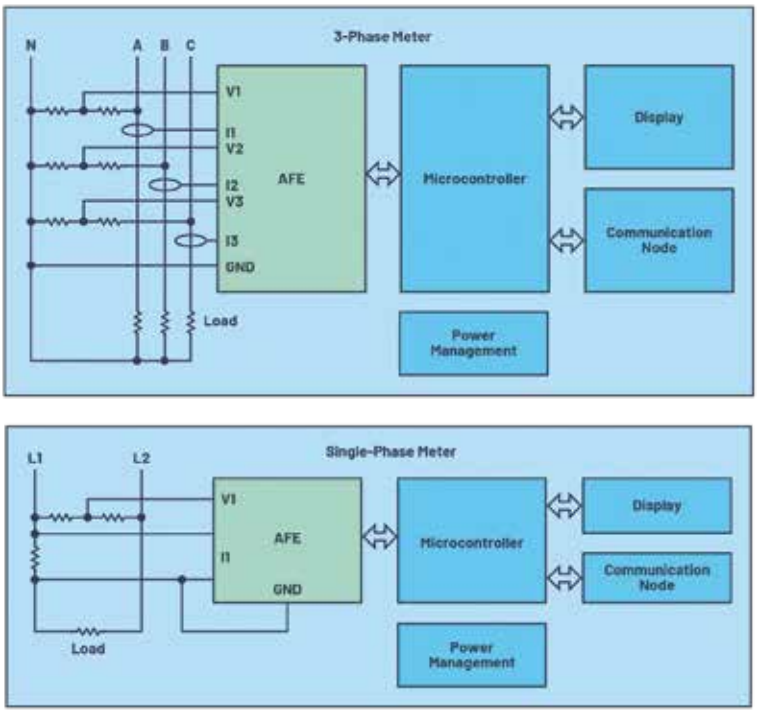
elma instruments

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 januar 2022

# Smart meter-diagnosticering i felten – i real-time

Efter mere end hundrede års energidistribution uden de store variationer undergår elforsyningen for tiden en dramatisk transformation. I en verden domineret af teknologiske kvantespring er også energisektoren underlagt ekstreme ændringer fra især de bæredygtige energikilder som vind og sol. Vi skal kigge nærmere på de grundlæggende smart meters og fremskridt inden for feltdiagnostik

**AF/**
COSIMO CARRIERO
Stabs-FAE,
Analog
Devices, Inc.




Figur 1: Blokdiagrammer for 1- og 3-fasede elektricitets smart meters.

De bæredygtige energikilder giver i dag en række udfordringer som tovejs-energiflow, afbrydelser i energiproduktionen fra de bæredygtige kilder, ændret distribution af elektricitet og støj for forsyningslinjerne, hvilket påvirker elnettets stabilitet. For at sikre kontinuert service af en høj kvalitet til slutbrugerne bruger forsyningsselskaberne i dag smart meters (intelligente målere), der gør real-time netværksdiagnostik og øjeblikkelig fejldetektering mulig. På den måde giver teknologien både forsyningen og slutbrugeren en lang række fordele.

Smart meteret er en fundamental komponent i energidistributionsnetværket. Ud over at måle energiforbruget kan et smart meter opsamle data om forsyningskvaliteten. Måling af eksempelvis reaktiv energi, total harmonisk forvrængning, harmonisk indhold, frekvensændringer og spændingstransienter bliver muligheder - og peger alle på netværkets tilstand. Men hvordan virker sådan en måler?

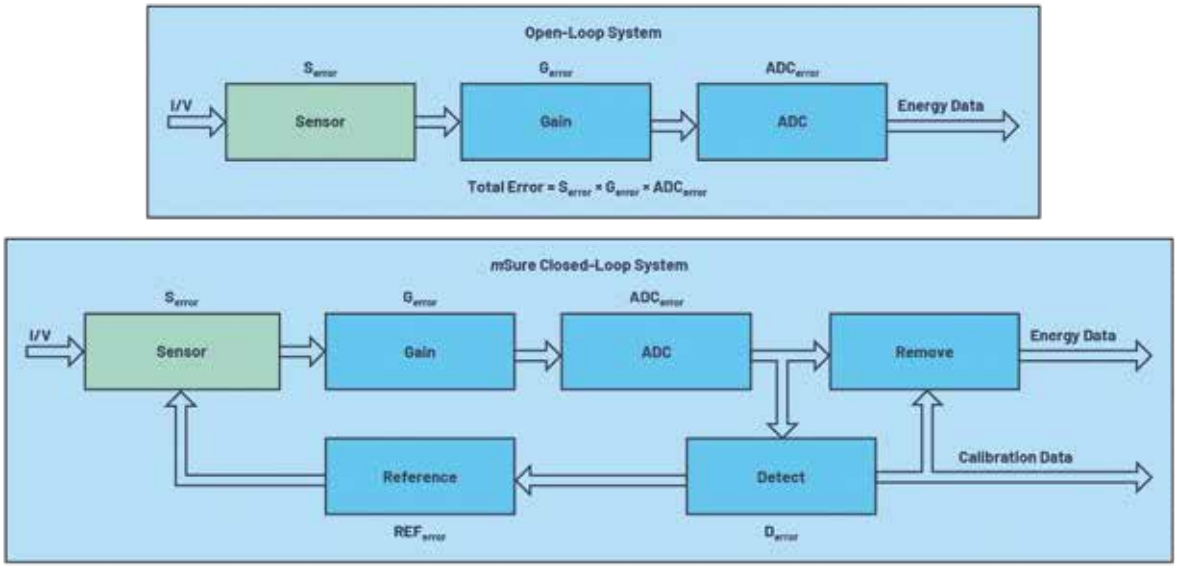
*Figur 1* viser et blokdiagram med hovedkomponenterne både for et 1-faset og et 3-faset systems elektricitetsmåler.

I et smart meter udledes de grundlæggende elektriske kvaliteter fra spændings- og strømmålinger. Målingerne bliver behandlet i en specialiseret AFE (Analog Front-End) og ført frem til en mikrocontroller, der viser data eller gør dem tilgængelige i en kommunikations-node for fjerntransmission. En power management-komponent fuldender strukturen.

## Sensorer måler spænding og strøm

Et kritisk aspekt i en elektricitetsmåler er strømmålingen. Modsat spændingsmålingen, der kun afviger marginalt fra den nominelle værdi, så har strømmen et stort dynamikområde fra nogle få mA til hundredvis af A, og strømmen skal i alle tilfælde måles yderst præcist over hele området. Hvor et simpelt modstandsnetværk er glimrende til spændingsmåling, så er sensorer til strømmålingerne mere alsidige. Generelt er der fire overordnede måletyper: en shunt, en strømtransformer (CT), en Rogowski-spole og Hall-effekt-sensoren. Hver måleform har sine egne fordele og ulemper. Shunten, som er ret udbredt i målere i hjemmet, er en prisbillig og praktisk løsning. Shunten er dog underlagt opvarmning som følge af joule-effekten, der også forhindrer brugen ved større strømme.

Til sammenligning har strømtransformeren færre begrænsninger i forhold til den maksimale strøm, og som målekomponent er den elektrisk isoleret. CT'er er ofte ringkerner, hvor den primære vikling er repræsenteret ved den leder, man ønsker at måle på. Den primære leder trækkes igennem ringen, mens den sekundære vikling er vundet op om ringkernens ferromagnetiske materiale, og antallet af vindinger definerer viklingsforholdet for måletransformeren. CT er en dyrere og større løsning end shunten. CT'ens største begrænsning er den ferromagnetiske kerne, der ved mætning i høj grad kan ødelægge målingerne og dermed funktionen af et smart meter. Mætning skyldes et DC-offset i AC-energien, men kan også komme fra høje peak-strømme eller fra et eksternt magnetfelt som




Figur 2: Sammenligning mellem open-loop- og closed-loop-systemer med mSure-teknologien.

fra en permanentmagnet. Derfor kræver en CT-løsning skærmning eller lignende løsninger, der beskytter kernen.
Hall-effektsensorer har en fremragende frekvensrespons, og de måler meget høje strømme. Præcisionen kan dog blive undermineret af en høj temperaturafdrift, som kræver systemkalibrering i flere punkter, hvis man vil opnå den ønskede præcision.
Ligesom strømtransformeren og Hall-effektsensoren er Rogowski-spolen grundlæggende isoleret. Rogowski-coilen er en spole, der er gensidigt viklet med en leder, hvorigennem strømmen løber. Den magnetiske kobling sker i et frifelt, og der opstår derfor ikke de typiske mætningsproblemer som i ferromagnetiske materialer.
Særheden for Rogowski-spolen er, at det signal, sensoren genererer, er proportional med strømmens afledede værdi, så det kræver derfor en integrator, hvis det oprindelige signal skal kunne rekonstrueres.
For at opnå et bredt dynamikområde og en høj linearitet foruden →




**Overlad trygt din produktion af fordelingstavler til os**

Du får tavleløsninger i fastfortrådet, plug-in, draw-out, leveret i fuldt typetestede opbygninger – dansk produceret. Fra de mindste gruppetavler til de store hovedtavler.

Vi designer og projekterer gerne tavlen for dig, så du er sikker på, at den lever op til alle gældende normer og standarder.

AUTOMATIC SYD
BY EEGHOLM GROUP

evnen til at måle meget høje strømme kræver strømmålinger med en Rogowski-spole en meget stabil integrator. Desuden er Rogowski-spolen meget følsom over for eksterne felter, hvilket kan gøre det muligt for slutbrugeren at påvirke målingerne.

### mSure-teknologi til næste generation af smart meters

Et smart meter skal kunne udføre sin funktion præcist i perioder, der snildt kan være 10 år eller længere. Et godt design og stabile komponenter gør det muligt at opretholde præcisionen i mange år, men miljøforhold som lynnedslag, strøm-spikes eller transienter kan permanent ændre sensorernes ydelse. Uden et avanceret diagnosesystem kan det være svært at detektere disse ændringer - hvis man overhovedet registrerer dem. mSure, som er en ny målerdiagnosticeringsteknologi fra Analog Devices, gør det muligt at tjekke status for målekæden i real-time og beskytte sensoren mod effekter fra det omgivende miljø. mSure-teknologien er immun over for miljøeffekter og kan detektere manipulation gennem diagnosticeringen.
Princippet i mSure-teknologien er vist i *figur 2* på side 21. En standardmåler arbejder som open-loop uden et feedback. Strømme og spændinger bliver konverteret af sensorer, hvorefter signalbehandling tilføjer gain, hvorefter der til sidst er en A/D-konvertering (Analog/Digital), der trækker data direkte over i det digitale domæne. Hver komponent bidrager til den samlede fejl. Kalibrering efter produktion bruges til kompensation for de indledende fejl og til at sikre, at måleren bliver inden for specifikationerne for en given klasse af præcision.

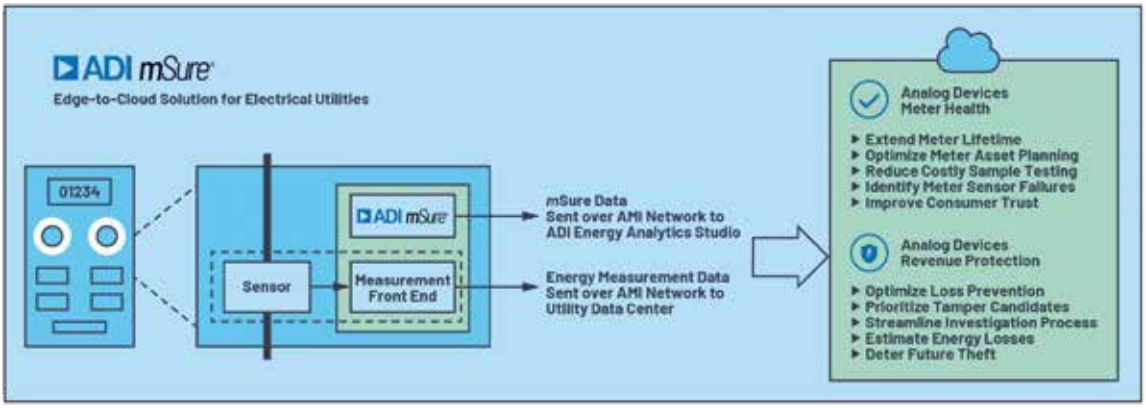
For en standardmåler - når den er installeret i felten - er den eneste måde at teste præcisionen fysisk på at flytte måleren ind i et laboratorium. Et mindre indgreb er at verificere ydelsen for et batch i produktionen, men det er dyrt.
En standardmåler, der er udstyret med mSure-teknologien gør real-time præcisionsverificering i felten mulig med et mere komplekst, closed-loop-system, som vist i *figur 2* på side 21. Closed-loop-systemet tilføjer en referenceblok, der genererer et stabilt og meget præcist signal ind i sensoren. Signalet går gennem hele målekæden og bliver opsamlet fra detekteringsblokken. Hele signalkæden bliver moniteret i real-time og alle fejl (som gain-fejl og afdrift) bliver opfanget, hvorved en kontinuert kalibrering er mulig for udjustering af disse fejl. Desuden er én af de største fordele ved mSure-teknologien detektering af svindel. Da de fleste pilfingerangreb består i at ændre gain for målekæden, kan mSure øjeblikkeligt detektere en sådan ændring, hvilket ikke er muligt i et open-loop-system.

### Referencen definerer præcisionen

mSure er såkaldt "non-intrusiv" og kan aktiveres, selv om måleren kører. For at sikre en præcis aflæsning detekterer en egnet blok mSure-komponentens bidrag og udregner dens bidrag til den endelige energimåling. Præcisionen afhænger derfor af referenceblokkens nøjagtighed, men referencen har pr. definition en bedre præcision end sensoren i systemet.
Man kan aktivere autokalibrering til enhver tid. Kalibreringsdata er sammensat af strømmens gain og spændingsmålekæden. mSure-teknologien kan udtrække disse data med stor præcision uden behov for dyr kalibrering. Selvkalibrering begynder, når smart meteret tilsluttes en spændingskilde.
Når et smart meter er udstyret med mSure-teknologien og installeret i felten, kan man tjekke præcisionen af måleren kontinuert eller ved forud bestemte tidsintervaller. Hvis en måler har en afdrift i præcisionen, er det muligt at korrigere kalibreringsdata, så energimålingen bliver nøjagtig.
Hidtil har regeringsregulering ikke tilladt ændringer i kalibreringsdata for målere installeret i felten. Med mSure-teknologien kan forsyningen selv gribe ind om nødvendigt - og i tilfælde af indgreb give et præcist estimat af forskellen i energimålingerne.
ADE9153B og ADE9322B fra Analog Devices er begge energimålings-IC'er udstyret med mSure med sensorovervågning og selvkalibrering til den næste generation af smart meters.

### Energy Analytics Studio

mSure-porteføljen er suppleret med Energy Analytics Studio (EAS). EAS er en cloud-analyseservice, der supporterer mSure-teknologien, og som derved verificerer "helbredet" for hver måler og - ultimativt - beskytter investeringen. Softwaren, mSure Manager, der kører på systemmikrocontrolleren, rapporterer data i forhold til målerens parametre. Frekvensen kan defineres af operatøren. mSure Manager gør det muligt at tjekke status for hver enkelt måler, selv om alle målere er spredt ud over et givent geografisk område. Der kunne eksempelvis være tale om målere, som har været udsat for ekstraordinære vejrforhold. Men det kunne også dreje sig om målere, der alle stammer fra et givent produktionsbatch.




Figur 3: Edge-to-cloud-løsning for elektricitetsforsyning.

# Højvolt switch-IC'er med SiC MOSFET

Power Integrations lancerer to nye AEC-Q100 kvalificerede, 1700V IC'er til sin InnoSwitch 3-AQ-familie. De nye komponenter er branchens første automotivt kvalificerede IC'er til switchede strømforsyninger, som inkorporerer en siliciumcarbid (SiC) MOSFET på primærsiden. Med en udgangseffekt på op til 70 watt er de nye IC'er målrettet til brug i alle slags 600- og 800-volts batteri- og brændselscelle-elektriske køretøjer samt et bredt udsnit af industrielle effektapplikationer.

De højt integrerede InnoSwitch IC'er reducerer det antal af komponenter, der kræves for at implementere en strømforsyning, med op mod 50 procent. Det sparer betydelig plads i designet, forbedrer systemets pålidelighed og mindsker de udfordringer, som plager komponentforsyningen for tiden. Komponenter fra den prisbelønnede InnoSwitch-familie er nu tilgængelige med et udvalg af omkostningseffektive halvlederteknologier som de højeffektive galliumnitrid (GaN) og højspændings SiC-transistorer, Det giver designere mulighed for at optimere deres forsyningsløsninger på tværs af applikationer inden for consumer, computer, kommunikation, industri og biler.

800V-batterier er ved at blive standard for elbiler. Flere køretøjssystemer er forbundet til batterier med høj spænding, men kræver alligevel følsomme elektroniske styringer med forsyning fra nogle få volt til drift og kommunikation. InnoSwitch-enheder giver elektronikken mulighed for sikkert - så at sige - at nippe fra kilden af den energi, der er tilgængelig på hovedforsyningen og samtidig kun bruge minimalt areal på printet og uden at spilde dyrebar energi. Mest spændende er muligheden for en dramatisk forenkling af nødstrømsforsyningen til hovedinverteren, som øjebliks varsel skal kunne fungere fra enhver spænding mellem 30 volt og 1000 volt.

Fra sin kompakte InSOP-24D-kapsling bruger den nye IC et FluxLink feedback-link med en forstærket isolation op til 5.000VRMS for styring på sekundærsiden. FluxLink-teknologien gør direkte føling på output-spændingen mulig med en mere præcis regulering og en ekstrem hurtig transientrespons til følge. Kredsløbet vil starte fra 30 volt uden behov for eksterne kredsløb, hvilket er kritisk for den funktionelle sikkerhed. Yderligere beskyttelse inkluderer begrænsning af input underspænding, output overspænding samt output overstrøm.

Synkron ensretning og en kvasiresonant



(QR)/CCM flyback-controller giver en effektivitet større end 90 procent, hvilket rigeligt opfylder selv de strengeste OEM-krav. De nye komponenter bruger mindre end 15mW ubelastet, hvilket er optimalt for at undgå selvafladning i battery-managementsystemer.

InnoSwitch3-AQ 1700V-komponenterne egner sig også til de industrielle markeder, hvor den integrerede løsning erstatter diskrete controller-plus-MOSFET designs, hvilket sparer plads og udviklingstid, ligesom pålideligheden øges i applikationer som vedvarende energi, industrielle motordrev, batteriladning og målere.

*For mere information, besøg venligst: www.power.com.*




# Danmark kan undgå skrotning af tusindvis af vindmøller

Spica Technology vil undgå skrotning af tusindvis af danske vindmøller gennem retrofitting af "intelligensen" i ældre vindmøller

Spica Technology har gennem de seneste 10 år positioneret sig som Europas førende inden for retrofit af vindmøller. De to ejere af Spica Technology, Anders B. Jensen og Benny Thomsen, fik i efteråret den idé, at de selv ville forsøge sig som vindmølleejere. Det har resulteret i, at de i dag ejer en Nordex N60 1,3MW fra 2001, som er placeret i Filskov i Midtjylland. Den gamle mølle skal naturligvis retrofittes med deres eget styresystem.

- Vi er den virksomhed, der antalsmæssigt har levetidsforlænget flest vindmøller i Europa, og derfor tænkte vi, at selvfølgelig skulle Spica Technology producere sin egen strøm med hjælp fra en mølle, som ellers havde udsigt til at blive skrottet. Med købet af møllen får vi som virksomhed gjort os endnu grønnere, og samtidig sørger vi for, at levetiden for møllen forlænges med mindst 15 år, fortæller Benny Thomsen, CEO og medejer af Spica Technology.



Spica Technology vil undgå skrotning af tusindvis af danske vindmøller gennem retrofitting af "intelligensen" i ældre vindmøller.

*Ældre vindmøller spiller en vigtig rolle i den grønne omstilling også fremadrettet, og retrofitting spiller derfor i den sammenhæng en rolle for at opdatere vindmøllerne til de vilkår, der vil være på elmarkedet fremadrettet.*

Han peger på, at der for øjeblikket står mere end 2.500 vindmøller af typen 500-1300KW rundt omkring i Danmark, som er på vej til at blive skrottet. Årsagen er, at elstyringen i møllerne er outdated. Og det er lige præcis de mange møller, som Spica Technology har specialiseret sig i at producere nyt styresystem til.

- En vindmølle skulle jo gerne være en bæredygtig investering, men det samlede $CO_2$-regnskab for en vindmølle af den slags får alvorlige ridser i lakken, hvis møllen skrottes efter de sædvanlige 20 år, som er den typiske designlevetid. I stedet kan vi ved at udskifte elstyringen med ny teknologi forlænge møllens levetid til gavn for $CO_2$-regnskabet, og i virkeligheden er det bare almindelig sund fornuft, da møllernes konstruktioner oftest intet fejler. Det er kun den elektroniske styring, der er forældet, påpeger Anders B. Jensen, CTO og medejer af Spica Technology.

**Fuldt ud dedikeret til vindmøller**

Det højtspecialiserede ingeniørfirma er 100 procent dedikeret til vindmølleindustrien. Siden 1997 har Spica Technology fra hovedkontoret i Silkeborg udviklet, produceret og installeret innovativ software, elektronik og elektriske komponenter i nye og eksisterende vindmøller - både onshore og offshore. Med speciale i vindmøllestyringer og eltavler har Spica Technology leveret til kunder i vindmølleindustrien over hele verden.

Hos brancheforeningen Wind Denmark mener man, at der er god fornuft i at retrofitte de ældre vindmøller.

- Ældre vindmøller spiller en vigtig rolle i den grønne omstilling også fremadrettet, og retrofitting spiller derfor i den sammenhæng en rolle for at opdatere vindmøllerne til de vilkår, der vil være på elmarkedet fremadrettet, siger Jan Hylleberg, administrerende direktør i Wind Denmark.

Den nyerhvervede mølle bliver ifølge de to ejere blot den første i en række af vindmøller.

- Vi er på jagt efter flere møller, som vi kan opkøbe og retrofitte. På den måde kan vi også synliggøre og dokumentere overfor vores kunder, at der er store fordele ved at erstatte "hjernen" i en gammel mølle med ny teknologi, påpeger Benny Thomsen.

Spica Technology er en international ingeniør- og produktionsvirksomhed med speciale i innovativ software og elektronik til vindmøllebranchen, og virksomheden har gennem 25 år udelukkende arbejdet med vindbranchen Spica Technology leverer styresystemer til retrofitting af aldrende vindmøller, eltavler og SCADA-dataopsamling til møller samt elektriske reservedele og testudstyr op i MW-klassen. Dertil kommer kundespecifik produktudvikling, hvor kunden har rettighederne.

*RSH*



Interesserede kan besøge det nye "åbent hus"-smart home, Fremtidens Hjem, der for nylig er åbnet i Fredericia, og som viser, hvordan komfort og bæredygtighed kan forenes med en række intelligente bygningsinstallationer.

# Fremtidens smart home er åbnet i Fredericia

Fremtidens Hjem, et smart home åbent for offentligheden, er åbnet i Fredericia i slutningen af februar. Hovedpartner i huset er Trekantområdets største energiselskab, EWII Koncernen

Fremtidens Hjem - et smart home fyldt med beta-versioner af de nyeste gadgets fra Danmarks største tech-firmaer - åbner i februar i Fredericia. En knap på væggen, der aktiverer en "biograf-scene", ruller gardinerne ned, dæmper lyset, og tænder for projektor og surround-anlægget. En lampe der lyser rødt, når strømmen i huset ikke er bæredygtig, og en robotstøvsuger der også vasker gulvet. Det er bare nogle af de ting, besøgende kan opleve i Fremtidens Hjem, der for nylig har åbnet dørene for offentligheden i Fredericia.

Fremtidens Hjem er et nybygget parcelhus, hvor 14 tech-virksomheder samarbejder om en vision for den nære fremtid, hvor produkter fra alle kategorier taler sammen for at gøre hverdagslivet lettere. Udover EWII Koncernen er partnerne: Samsung, Schneider Electrics, Weber, Panasonic, Sonos, Epson, Gardena, Acer, Ledvance, DAO, Orbital Systems, ZACO, auping samt Netatmo.

Fremtidens Hjem har haft til huse i Vindinge på Sjælland, men nu rykker bagmændene teltpælene op og tager til Jylland.

Torben Vognsen, direktør i HomeWise, der sammen med byggefirmaet eurodan-huse står bag Fremtidens Hjem, forklarer:

- Der er sket meget, siden vi åbnede det første hus i 2019, især på det grønne område. Her er Fredericia den perfekte lokation - det er Danmarks samlingspunkt for grøn omstilling med mange af de store spillere samlet her, siger han.

Et af de nye initiativer er netop, at huset denne gang fokuserer mere på det grønne. Blandt andet installerer holdet bag en ladestander, der er offentlig tilgængelig og åben for alle elbilsejere.

- Vi har valgt at have et energiselskab som hovedpartner for at vise samspillet mellem teknologien og den grønne omstilling i praksis. I fællesskab med EWII vil vi forsøge at give besøgende i Fremtidens Hjem Fredericia gode idéer til, hvordan de med teknologi kan gøre deres egen hverdag en smule grønnere, siger Torben Vognsen.

**Håber at digitalisere den grønne omstilling**

I EWII Koncernen er direktør for forretningsudvikling, marketing og branding, Mette Daugård, begejstret for det nye partnerskab:

- Fremtidens Hjem viser, at fremtiden allerede er her, og hvordan vi bedst kan udnytte de muligheder, digitaliseringen giver os til at skabe en ubesværet hverdag, siger Mette Daugård.

Ud over de fysiske produkter leverer EWII Koncernen desuden el, vand, fibernet og bredbånd til huset:

- De helt basale ting, der får en husholdning til at køre - såsom at der kommer vand ud af hanen, og at der er strøm i stikkontakten - er også i udvikling. Her vil vi i Fremtidens Hjem fokusere særligt på, hvordan man som forbruger kan få mere indsigt i husets energiforbrug, og hvordan man kan agere mere klimavenligt uden at gå på kompromis med komforten, forklarer Mette Daugård afsluttende.

Man kan booke rundvisninger på: info@fremtidenshjem.dk, hvis man vil besøge huset på Fuglsangs Allé 81 i Fredericia.

*RSH*

# Partnerskab om ny løsning til elbilejere

Norlys og Topdanmark går sammen i et nyt strategisk partnerskab, som bygger på synenergier mellem selskabernes produkter og services. Samarbejdet skal sikre attraktive løsninger, der understøtter både den grønne omstilling og den øgede digitalisering af samfundet. Første tiltag bliver en pakkeløsning til kunder med elbiler og rabatter på tværs af de to selskaber.
Ambitionen bag partnerskabet er at skabe unikke løsninger til private forbrugere og virksomheder, som skal udvikles på baggrund af oplagte synergier på tværs af brancherne og paletten af produkter og services fra de to markedsledende selskaber. Topdanmark og Norlys vil særligt have fokus på områder, hvor samfundet og forbrugerbehov udvikler sig markant lige nu, nemlig inden for digitalisering og grøn omstilling.
Det første fælles initiativ bliver derfor også en komplet pakke til privatkunder med en elbil. Her får kunder en attraktiv løsning med ladestandere fra Norlys og bliver samtidig omfattet af Topdanmarks skræddersyede elbilforsikring. Løsningen indeholder udvidede dækninger af skader på blandt andet batteri, ladestandere og ladekabler samt en taxaservice, hvis man løber tør for strøm på farten.
Konkret er det ifølge Niels Duedahl, administrerende direktør i Norlys, ambitionen at opsætte over 300.000 ladestandere i danske indkørsler og på danske arbejdspladser frem mod 2030, og vi er overbeviste om, at vi med fælles produkter kan accelerere danskernes grønne bilvalg.
Kunderne vil på udvalgte områder desuden blive tilbudt fordele og rabatter på tværs af selskaberne. Som kunde hos Norlys vil der være mulighed for fordelagtige priser hos Topdanmark, og tilsvarende vil Norlys tilbyde rabatter til Topdanmarks kunder.
De to koncerner samarbejder allerede i mindre skala, hvor Topdanmark-kunder siden slutningen af 2020 har kunnet få hjælp til tyverisikring af hjemmet og adgang til tyverialarmer gennem Norlys. Det er blandt andet på baggrund af disse erfaringer, at virksomhederne nu tager det næste skridt i udvikling af et strategisk partnerskab.
Selskaberne forventer løbende at udvide samarbejdet med nye løsninger til kunder.

# Elinstallatør indleder generationsskifte

Hos NMT El-Service, der har base i det nordlige Aarhus og afdelinger i Ebeltoft og Herning, indtræder to medarbejdere som medejere af elinstallatørvirksomheden. Ændringen er sket med virkning fra den 1. januar 2022.
Niels Martin Thomsen overtog Smedegaards El-Service i 2005 efter 11 år som ansat. Siden har han drevet virksomheden alene under navnet NMT El-Service, men nu har han altså overdraget en tredjedel af virksomheden til hver af de nye medejere - 31-årige Martin Søndergaard fra Herning og 40-årige Jari Nymann, der bor i Allingåbro.
Med godt 10 års erfaring som elektriker kom Jari Nymann til NMT El-Service i 2009. I dag leder han industriafdelingen, som varetager installation, service og vedligeholdelse samt styrings- og reguleringsopgaver på el- og procesinstallationer hos industrikunder.
Martin Søndergaard blev udlært elektriker hos NMT El-Service i 2016. Efter



endt uddannelse til elinstallatør 2018 blev han ansat til at stå for tilbudsgivning, projektering og servicering af installationskunder samt opstart af afdelingerne i Ebeltoft og Herning. Desuden er han fagligt ansvarlig for el-autorisationen hos NMT El-Service.
Ændringen i ejerskabet sker, fordi Niels Martin Thomsen efter 16 år som selvstændig ønsker at drosle en smule ned rent arbejdsmæssigt og samtidig sikre virksomhedens fremtid.
Niels Martin Thomsen har fire børn, og ingen af dem har valgt elektrikervejen. For ham er det derfor naturligt at tilbyde Jari Nymann og Martin Søndergaard medejerskab.
Den nye konstellation får ikke indflydelse på kursen eller måden at drive forretningen på.

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 i 2022 550 kr./år.

**Vi vil gerne være flere**

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

**Kontakt**

Elektroteknisk Forening
Kronprinsensgade 28
5000 Odense C
Email: info@dkef.dk
Tlf.: 40 56 01 48

***Se mere på www.dkef.dk***




# Ejendomsmessen vender tilbage!

**1. og 2. juni samler Ejendomsmessen hele byggeriets værdikæde i Brøndby Hallen**

Kom til to dage med fokus på vidensdeling, inspiration og de nyeste digitale trends, når Ejendomsmessen samler ledende aktører inden for byggeriet under ét tag.

Få ideer til jeres grønne omstilling og oplev nøglepersoner fra landets ledende entreprenør- og arkitektvirksomheder, ejendomsudviklere og førende Prop Tech- og digitaliseringseksperter dele ud af deres viden.

**Hvis du vil udstille, så kontakt os – du kan stadig booke en stand!**

Ejendomsmessen
1.-2. Juni 2022 | Brøndby Hallen | København

Tel.: +46 70 690 8352 :: ejendomsmessen.dk

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





# R-22

## Robotics, Automation and Drones

23.–25. MARTS 2022 / ODENSE, DK

# INDHOLDSFORTEGNELSE


3 New Frontiers for Robotics

4 Robotmessen skal vokse

6 R-22 – Nordens største robotmesse

8 Mobil frontløber på R-22

10 Verdens Bedste Robotby – også for Odenses børn

12 Dansk robotpionér er naturligvis på R-22

14 Et bedre liv med robotter

17 Det fynske fyrtårn

18 Markedet for topmoduler i vækst

20 Hardware – den oversete sikkerhedstrussel

22 Udstillerliste og halplan

24 Den oplagte partner

25 Farma og medtech i centrum

26 Danske robotgribere styler fransk hår

28 Nu ruller de urbane robotter

30 End-of-arm-skruetrækker til cobots

31 Ny virksomhed udstiller robotløsninger på R-22

32 Det har aldrig været lettere at automatisere

34 Dispenseringsløsninger

36 Ridebanerobotten

37 Danske droner til on- og offshore-aktiver

38 Fuldt program af førerløse trucks

39 Styring og integration af robotter og it gjort nemt

40 Odense Investor Summit

42 Konferenceprogram


**KLIK HER**
**ELLER SCAN KODEN OG HENT DIN GRATIS BILLET TIL MESSEN**


R-22 Robotics Automation Drones

**MAGASINETS FORMÅL:**
Med fokus på implementering af robotter, automatisering og droner sætter R-22 Messemagasinet fokus på Nordens nye robotmesse og Danmarks stærke position inden for robotteknologi.

**REDAKTØR:**
Helle Friemann-Nielsen
+45 43 24 26 37
hfn@techmedia.dk

**ANNONCER:**
Jesper Bækmark og Johnny Elmeskov, TechMedia A/S

**ANNONCEKOORDINATOR:**
Marianne Dieckmann
TechMedia A/S

**PRODUKTION:**
TechMedia A/S
Sekretær: Pia Nielsen
Layout: Trine Plass

**TRYKT OPLAG:**
Teknisk Nyt: 4.158 eks.
Uddeles på R-22: 2.000 eks.

**UDGIVES AF:**
TechMedia

# New Frontiers **for Robotics**

Robotics has its foundation in Industrial Applications, but a wide range of new markets are going to be impacted by robotics in the coming years. Robotics will probably become more dominating and disruptive than IT has been in the last decades.

As Denmark's robot capital, Odense is the exciting place to be, and the perfect place to host a robotics event. The city has a unique focus on robotics - here we have created a strong ecosystem and robot community with vast knowledge and speedy development.

Odense is the right place to learn about robots due to the length and breadth of solutions found here along with the combination of technical and commercial competencies found in robot technology. Robot technology has enormous potential and will continue to drive growth and development for a wide range of industries.

The robot ecosystem in Odense has come a long way from being an ecosystem for robot arm accessories to an ecosystem of diverse solutions for a number of different industries. Many disruptive solutions come out of the ecosystem from start-ups.

I continue to follow and be excited about the continued success of Universal Robots and MiR, both of which I was involved with from the beginning. I am looking forward to seeing new exciting applications through the event.

At R-22 I am excited to see all the different initiatives going on in robotics, to experience all the new technologies coming and how they play together with market needs. And as an investor I am also interested in looking for good investment opportunities.

In my keynote I will be talking about robotics and its progress - where is it coming from? Where is it heading? And how will humanity evolve with the technology? I will dig into some of the specific things that are happening in industries such as agriculture and construction.

It will be exciting to explore the many new solutions and ground-breaking technologies, and I look forward to meeting a lot of interesting people and companies at the event.

See you at R-22 - as the entire industry gathers in Odense for three days devoted to robotics.

***Esben Hallundbæk Østergaard***
***R-22 Ambassador & Keynote Speaker***



Foto: www.reinvestrobotics.com.

As a CEO and co-founder of REInvest Robotics and co-founder of Universal Robots, Esben Hallundbæk Østergaard is a prominent figure in the Danish robotics ecosystem. He is an inventor, an entrepreneur, and a pioneer in collaborative robots. Experience Keynote Speaker Esben Hallundbæk Østergaard at R-22 on March 23.

# Robotmessen skal vokse

**AF /**



PETER RAHBÆK JUEL
Borgmester i Odense

&



HENRIK ANKER
Bestyrelsesformand for Odense Robotics

Når R-22 åbner dørene, kigger Danmarks produktionsvirksomheder ind i en verden af nye muligheder. Og der kunne ikke være et bedre tidspunkt end nu.
De danske SMV'er har brug for løsninger til de udfordringer, de står over for. Her kan der blandt andet nævnes den store mangel på arbejdskraft, den globale komponentmangel og stigende konkurrence, for slet ikke at nævne det øgede krav til den grønne omstilling. Og netop disse mange udfordringer kan robotter - og messen - være en del af løsningen af.
For mens udfordringerne blandt Danmarks producerende SMV'er efterhånden er velkendte, er potentialet af robot-, automations- og droneteknologi knap så velkendt blandt de virksomheder, som kan have gavn af den.
En undersøgelse fra Teknologisk Institut viser, at virksomhederne savner kompetencer og viden, når de skal beslutte, hvordan de skal implementere kollaborative robotter i deres egen produktion. Samtidig skønnes det, at der i 2030 vil mangle 99.000 faglærte på det danske arbejdsmarked, og at halvdelen af alle medarbejdere i industrien vil komme til at arbejde direkte sammen med cobots. Den store mangel på tid, kompetencer og teknologi udgør derfor stadig en barriere mellem mange virksomheder og automationsgevinster.
Derfor er R-22 en vigtig komponent i Danmarks produktionsmaskine. Messen skal nemlig vise værdien af robotter, så flere danske produktionsvirksomheder tager teknologien til sig og derigennem øger deres konkurrencedygtighed.

## GLOBALT UDSTILLINGSVINDUE

Men hvis messen for alvor skal bidrage til at indfri vækstpotentialet i Danmarks robotindustri, skal den ikke kun åbne dørene for danske produktionsvirksomheder - men også internationale. Her udgør eksporten nemlig størstedelen af omsætningen for langt de fleste robotvirksomheder, som er født ind i et globalt marked og derfor har deres primære fokus på at øge deres salg internationalt.
Derfor er R-22's ambition om at udvide messens målgruppe med flere lande år efter år så vigtig: Det er ikke nok, at Danmark fortsætter med at skabe robotløsninger i verdensklasse; løsningerne skal også synliggøres internationalt, så Danmark står stærkere i den globale konkurrence.
Internationale kunder skal også se messen som et sted, hvor de kan finde inspiration og have dialog om innovative robotløsninger. Her kan kunder udenfor landets grænser blive præsenteret for, hvordan danske robotløsninger kan være med til at øge sikkerheden, effektiviteten og bæredygtigheden.
Derudover skal messen hjælpe danske robot- og dronevirksomheder med at erobre eksportmarkeder, tiltrække talent samt møde investorer og vigtige samarbejdspartnere fra udlandet.

## ET NATURLIGT VALG

Og hvilket bedre sted at samle hele Danmarks robot- og droneindustri end i Odense, som er et verdenskendt center for robotteknologi. I Odense og omegn har man Danmarks højeste koncentration af robotvirksomheder og er hjemsted for en lang række førende virksomheder inden for kollaborative og mobile robotter, autonom højteknologi og automationsløsninger til en række industrier - såsom fødevarer, byggeriet og endda elbiler.
Her finder man også verdensførende robot- og droneforskning på Syddansk Universitet og Teknologisk Institut. Det er også ved Odense Havn, hvor byens roboteventyr startede årtier tilbage, at robotteknologi endnu en gang skal skabe store konstruktioner til blandt andet vindindustrien. Ikke langt fra byens centrum finder man også UAS Denmark International Testcenter, som er et af de få steder i Europa, hvor droner kan flyve sikkert side om side med den bemandede flytrafik og uden for dronepiloternes synsvidde.

## TURBO PÅ UDVIKLING

Så når R-22 åbner dørene, kan vi ikke blot se frem til tre dage med en masse inspirerende oplæg om robot- og droneteknologiens anvendelse. Vi kan også se frem til en messe, hvor der sættes endnu mere turbo på robotindustriens udvikling.
I første omgang skal det ske ved at vise danske produktionsvirksomheder og andre industrier, hvordan robotteknologi kan være løsningen. Og senere hen ved at vise det til hele verden. Lad os slå dørene op, så hele verden kigger mod Danmark for at finde nye, innovative robotløsninger ■

# INTERFACE TIL ROBOT OG GRIBEARM

## Pålidelige konnektorer og kabelsæt fra ODU



ODU MEDI-SNAP® og
MINI-SNAP® konnektorer

**Kontakt os, og få fordel af ODU's viden og erfaringer inden for**

- Elektriske kontakter til indbygning i eget interface
- Interface til applikator og quick-change
- Konnektorer til power, højstrøm, højspænding, signaler, data, luft, væsker og optik
- Samlinger af ledninger fra sensorer, encodere, motorer, datakommunikation, forsyningsspænding, diverse signaler mv. i én konnektor frem for individuel overførsel af hver ledningsforbindelse
- Kundespecifikke specialløsninger og kabelkonfektionering



Elektriske kontakter

ODU-MAC®
konnektorer

**www.odu-denmark.dk**

# R-22
# – Nordens største robotmesse

**AF /**
HELLE FRIEMANN NIELSEN
Redaktør, TechMedia A/S

Den 23.-25. marts ***åbner Odense Congress Center for første gang dørene til Nordens største robotmesse - R-22.*** 106 udstillere er på plads, og de besøgende kan se frem til en messe med særligt fokus på implementering af robotter, automatisering og droner



Foto: www.freepik.com.

Fra den 23. til den 25. marts huser Danmarks robothovedstad Odense premieren på Nordens største robotmesse - R-22.
Tredages-eventet foregår i Odense Congress Center, hvor 106 udstillere står parat til at præsentere teknologier, nyheder og trends. Her kan besøgende få en unik indsigt i den nordiske robotbranche, opleve mulighederne for implementering af robot-, drone- og automatiseringsteknologi samt få information om nutidig og fremtidig teknologi.
Messen henvender sig til de personer, der arbejder inden for en bred vifte af brancher som produktion, landbrug, gartneri, byggeri, energi og sundhedssektoren.

## FOKUS PÅ IMPLEMENTERING

R-22 bliver Nordens største samlingspunkt for en branche i rivende udvikling.
Messen skal blandt andet være med til at fastslå Danmarks stærke position inden for robotteknologi, men den har samtidig en vision om at gøre robotter, automatisering og droner mere tilgængelige for de mange brancher, der i stadig større grad tager robotterne i brug.
-Som robotmesse kommer R-22 til at skille sig ud fra mængden. Noget af det helt unikke er, at messen har et særligt fokus på implementering af robotter, automatisering og droner. Det handler altså om at vise end-users, hvordan de kan bruge teknologien i deres hverdag - lige nu og her, fortæller Katarina Fruerlund Deylami, der er business unit manager i Odense Sport & Event.
Virksomheder, der allerede har taget robotter og droner i brug, står parat med gode råd og input. Samtidig vil integratorer kunne hjælpe godt i gang med implementeringen af en konkret løsning, der ikke bare vil optimere produktionen - men samtidig højne effektiviteten, reducere omkostningerne og skabe store konkurrencefordele.



Foto: www.freepik.com.

- Vi forventer, at messen bliver den nordiske robotbranches helt store samlingspunkt, fortsætter hun.
Det danske roboteventyr er i fuld gang, og nu skal der for alvor sættes turbo på implementeringen af robotter på tværs af sektorer.

## STORE AMBITIONER BAG

Foruden udstillingsdelen med robotter, droner og automatiseringsløsninger tilbyder robotmessen blandt andet workshops, faglige arrangementer, matchmaking, networking, præsentationer og diskussioner samt Odense Investor Summit.
Selv om 2022 bliver messens første år, er der store forventninger til både udstillere og antallet af besøgende.
-Vi har allerede erfaring med robotmesser på OCC, og flere har opfordret os til at satse på udbredelse og implementering af robotter og droner. Derfor ved vi, at interessen er stor. Vi håber og forventer, at messens 106 udstillere og eksklusive indhold vil kunne tiltrække 5.000 besøgende, hvoraf de godt 1.000 vil komme fra udlandet, siger Katarina Fruerlund Deylami videre.
Danmark skal altså være et hotspot for de mange muligheder, som robotbranchen kan tilbyde - og det hele skal ske i hjertet af Fyn, i Odense.

## FEM FOKUSOMRÅDER

Messen har fem fokusområder: produktion, byggeri, landbrug & gartneri, energi og sundhed.

- *Produktion*

Produktionsindustrien har allerede stor erfaring med robotter, automatisering og droner. Robotter kan øge produktiviteten og reducere





Foto: www.freepik.com.

produktionsomkostninger og på den måde sikre, at virksomheder kan beholde produktionen herhjemme.
Specifikt i produktionsindustrien anvendes automatisering blandt andet inden for områder som management, svejsning, forarbejdning, overfladebehandling, montering, kvalitetskontrol og pakning.
R-22 har følgende zoner med fokus på produktion:
Zone i hal C: »Automatisering og robotter til produktion«.
Zone i hal A: »Cobots« samt ekstraordinært Universal Robots univers.
Zone i hal A: »Mobile robotter & logistikrobotter«.
Zone i hal C: »Startups«.

■ *Byggeri*
Zonen for byggeri findes i hal C. Her demonstreres relevante teknologier - både tried-and-tested samt kommende udstyr og teknik.
Byggebranchen er en af de nyeste industrier, der træder ind i en verden af muligheder inden for robotter, automatisering og droner - og industrien har et massivt uforløst potentiale. Løsninger, der involverer robotter, droner og automatisering, kan implementeres gennem hele byggeprocessen: før, under og efter byggeriet.
Den 24. marts er R-22-partnerne DI-Byggeri og WeBuildDenmark værter ved konferencen »Robotternes vej til byggepladsen«.
Zonen for byggeri i hal C er åben den 24. og den 25. marts 2022.

■ *Landbrug & Gartneri*
Ligeledes i hal C er zonen for Landbrug & Gartneri lokaliseret.
Landbrug og gartneri ligger højt på listen over nye industrier, der i stigende grad benytter sig af robotter, automatisering og droner. Særligt i landbruget inkluderer det teknologi som førerløse makrorobotter, forskellige systemer til inspicering af afgrøder, malkerobotter med mere.
Der er et kæmpe potentiale i at strømline både tidskrævende og dyre processer samt mange fysisk nedslidende opgaver i land- og havebrug. På R-22 kan man opleve et væld af løsninger, der allerede er i brug samt finde inspiration hos andre i branchen, der netop nu har succes og skaber vækst ved at bruge teknologi.
Den 24. marts er Odense Robotics værter ved konferencen »Innovation Board - Landbrug og Gartneri«.
Zonen for Landbrug & Gartneri i hal C er åben den 24. og den 25. marts 2022.

■ *Energi*
Offshore-inspektioner, pakkeleverancer og meget mere. Robotter, automatisering og droner gør i dag sit indtog i energisektoren inden for blandt andet energiproduktion, energiinfrastruktur, energilagring og energieffektivitet.
Energi er derfor naturligvis også et tema på R-22, hvor man blandt andet kan opleve droner til energisektoren.

■ *Sundhed*
Hospitaler anvender i stigende grad en lang række forskellige robottyper - ligesom kommunerne afprøver robotter på blandt andet plejecentre og bosteder. På R-22 præsenteres forskellige løsninger inden for drift, optimering og logistik - men også de mere avancerede kliniske robotter og personlige servicerobotter.
Der bliver mulighed for at se og opleve de teknologier og høre en række spændende oplæg inden for robotter, automatisering og droner inden for sundhedsområdet ■



Foto: www.freepik.com.

## FAKTA

R-22 er et tredages-event, der afholdes fra den 23. til den 25. marts 2022 i Odense Congress Center.

Robotmessen er sponsoreret af Odense Kommune og har indgået partnerskab med Odense Robotics, Odense Investor Summit, Odense Seed & Venture, Syddansk Universitet, Tech Nordic Advocates, DI-Digital, DI-Byggeri, WeBuildDenmark, EnergiCluster Denmark, Videnscenter for Automation og Robotteknologi, Center for Clinical Robots, Fremstillingsindustrien, NFEA og The Robotics Society in Finland.

Messen havde oprindelig premiere i marts 2021, men blev grundet covid-19-restriktioner flyttet til marts 2022.

# Mobil frontløber på R-22



Den danske producent af autonome mobile robotter, Mobile Industrial Robots A/S, udstiller på R-22. ***Her viser virksomheden både sine store heavy duty-robotter samt de mindre modeller.*** Area sales manager Scandinavia, Ulrik Jørgensen, ser frem til at få en dialog med messens besøgende om deres logistikudfordringer og -behov.
Læs desuden casen om, hvordan en MiR-robot har forbedret logistikprocesserne på et møbellager i Polen




Ulrik Jørgensen, area sales manager Scandinavia, Mobile Industrial Robots A/S.

**AF /**
MALENE GROULEFF
Robot Stories by Grouleff

Lige siden Mobile Industrial Robots A/S - MiR - lancerede den første robot i 2015, har produkterne haft stor appel især til bilindustrien og elektronikindustrien samt store multinationale kunder. Her fylder kunderne fortsat meget.
Men MiR mærker samtidig et voksende marked for optimering og automatisering af intern transport inden for både logistiksektoren og i branchen for forbrugsvarer. Det skyldes ikke mindst producentens nye robotmodeller.
-I 2021 lancerede vi vores nye generation af endnu stærkere AMR'er: MiR600 og MiR1350, og de har helt klart udvidet vores marked, fordi de blandt andet kan køre i flere miljøer og transportere tungere emner. Det samme kan siges om den nye MiR250 Hook, som især er et produkt, som logistiksektoren har ventet på til effektiv transport af deres mange transportvogne, fortæller Ulrik Jørgensen, der er area sales manager Scandinavia.
Han fremhæver desuden effektiv flådestyring af mobile robotter som en stærk trend, i takt med at indkøbere af teknologi har fået øget fokus på et smidigt samspil mellem forskellige selvkørende teknologier. MiR har udviklet flådestyringssoftwaren MiRFleet, der sikrer, at de mobile robotter udnytter deres potentiale fuldt ud.
-Vores kunder er optagede af, at de effektivt kan bruge mange mobile robotter samtidig. De stiller høje krav til brugervenlighed, navigation, skalerbarhed og sikkerhed. Vi oplever, at kunderne værdsætter den store erfaring, vi og vores partnere har med at integrere komplette driftssikre løsninger, der er integrerede med kundernes egne it-systemer, siger Ulrik Jørgensen videre.
Ulrik Jørgensen ser frem til at få en dialog med de besøgende på R-22 om deres logistikudfordringer og -behov.

## FAKTA

Mobile Industrial Robots A/S (MiR) udvikler og markedsfører kollaborative og sikre autonome mobile robotter (AMR'er), der hurtigt, nemt og omkostningseffektivt styrer intern logistik, hvilket frigør medarbejdere til aktiviteter af højere værdi.

Hundredvis af små og mellemstore virksomheder, store multinationale producenter og logistikcentre samt flere hospitaler rundt om i verden har installeret MiRs innovative robotter.

Som global markedsleder har MiR et globalt distributionsnetværk i mere end 60 lande med regionale kontorer i New York, San Diego, Singapore, Frankfurt, Barcelona, Tokyo og Shanghai. MiR er grundlagt af erfarne fagfolk inden for robotindustrien og har hovedkontor i Odense. I 2018 blev MiR opkøbt af Teradyne, den førende leverandør af automatiseret testudstyr.

### MIR-ROBOT PÅ POLSK MØBELLAGER

De globale udfordringer med forsyningskæder og logistik har øget behovet for agile, automatiserede logistikløsninger, som hurtigt kan tilpasses de omskiftelige produktionskrav.
Den globale tredjepartslogistikvirksomhed FM Logistic har netop implementeret en MiR500-robot på et Ikea-lager i Polen, hvor den skal forbedre logistikprocesserne.
MiR500-robotten skal arbejde sammen med lagermedarbejdere om transport af paller og andre laster



på op til 500 kg. Hovedkonceptet er at fritage medarbejderne for uproduktive aktiviteter, forbedre arbejdssikkerheden og optimere lageromkostninger.
-For at opbygge en konkurrencemæssig fordel for virksomheden og vores kunder investerer vi i innovative løsninger, der er fleksible, nemme at bruge og derfor omkostningseffektive. Mobile Industrial Robots' teknologi er meget billigere i brug end det konkurrerende koncept for AGV-trucks. I dette særlige tilfælde er det en løsning, der er mere end to gange billigere end en AGV, fortæller Alexander Damie, innovation og proces manager, FM Logistic Centraleuropa, som er en del af FM-koncernen.
MiR500-robotten undgår og reagerer nemt på forhindringer og kræver ikke lange og tidskrævende konfigurationer, hvilket gør den nem at betjene. Takket være det kort over området, som skabes af robotten - samt den indbyggede avancerede software, er autonome mobile robotter i stand til dynamisk at navigere og vælge den mest optimale rute før kørsel - helt uden menneskelig hjælp.
Robotten skal arbejde selvstændigt på Ikeas distributionscenter i Jarosty, Polen, hvor den skal transportere betydelige mængder af tomme træpallesøjler, som bruges på automatiske lagre.
Under diverse tests tilbagelagde robotten over 60 kilometer, gennemførte med succes 180 kørsler og transporterede over 1.500 tomme paller. Ud fra testresultaterne var det muligt at optimere arbejdsgangene og samtidig opretholde medarbejdernes fulde sikkerhed og garantere rentabiliteten af denne investering.
-Implementeringen af MiR-robotten på Ikeas distributionscenter i Jarosty er endnu et skridt i optimeringen af processer samt implementering af innovative løsninger til vores lagerdrift, siger Sebastian Kaczmarski, central fulfilment operations manager PL i Ikea, og tilføjer:
-Det er et eksempel på at bruge synergien mellem vores virksomheder og fælles læring til at forbedre og tilpasse lagerprocesserne til den nye virkelighed - en hybrid mellem manuelle og automatiske processer ■

**Mobile Industrial Robots A/S, MiR**
**Stand: A-2247**



> Vi oplever, at kunderne værdsætter den store erfaring, vi og vores partnere har med at integrere komplette driftssikre løsninger, der er integrerede med kundernes egne it-systemer.






# Verdens bedste robotby – også for Odenses børn

Odense vil være Verdens Bedste Robotby. ***I Verdens Bedste Robotby blomstrer robot- og tech-industrien.*** Her kan man uddanne sig til jobs inden for robot, tech og science. Det er en by, som robotindustriens medarbejdere, ejere og investorer finder glæde ved at bo i og komme på besøg i. Og Verdens Bedste Robotby er et eventyr, som også byens børn spiller en rolle i. Lær mere om Verdens Bedste Robotby på R-22



**AF /**
HANNE DOLLERUP
Administrerende direktør, Børn- og Ungeforvaltningen, Odense Kommune

Odenses yngste børn udvikler og lærer nyt i trygge rammer i dagplejen, vuggestuen og børnehaven, så familiernes hverdag hænger sammen, og skolebørnene vokser og trives i skolefællesskaber under hele deres opvækst.
Men hvad betyder det for børn at vokse op i Verdens Bedste Robotby?
I Odense Kommune betyder det, at børnene fra de er små kan mærke, at de er en del af roboteventyret. Ikke fordi de får læst højt om det eller selv skal læse det i en bog, men fordi de allerede i kravlealderen hos dagplejen og i vuggestuen får lov at lege med tech, robot og science. Og hvorfor så det? Jo, fordi børn naturligt er nysgerrige. De vil røre, mærke, føle, lære, og de har en drift efter at følge med i, hvad der sker omkring dem.
Odense Byråd har besluttet at investere 50 millioner kroner over 10 år i digital dannelse og teknologiforståelse hos børn og unge.
Bag bevillingen ligger en ambitiøs strategi for, at børnene i Odense gennem dannelse og uddannelse får de bedste betingelser for at leve og trives i en by, der blandt andet lever af teknologi og digitalisering.
Strategien er blevet til med input fra et eksternt advisory board, lokale virksomheder, et bredt felt af fagprofessionelle samt børn og forældre. Gavmilde virksomheder og fonde tror også på Odense Kommunes ambitioner. Strategien bliver understøttet af midler fra blandt andet Novo Nordisk Fonden, Villum Fonden, AP Møller Fonden, og Facebook og andre lokale virksomheder engagerer sig i indsatser og events i daginstitutioner og skoler.
Eventyret er allerede i gang.



## SCIENCE I BØRNENES HVERDAG BEGEJSTRER

Der er - siden strategien blev vedtaget i 2019 - blevet arbejdet ihærdigt for at nå de ambitiøse målsætninger. Børnene stifter i dag allerede i dagpleje- og vuggestuealderen bekendtskab med robotter, kodning og teknologi i alverdens afskygninger. Og det går som en leg. Yderligere er der blevet bygget en række makerspaces, som alle 5. klasser - men også andre klassetrin - kommer til at arbejde i, hvor eleverne indtager rollen som idémagere og producenter med teknologiens redskaber.
Her skabes, og her løser eleverne problemer med teknologi og kodning ved at designe deres egne løsninger og produkter. Når eleverne arbejder med designprocesser i et makerspace, arbejder de med undersøgelser, produktion og refleksion. De blander forskellige programmerbare teknologier med piberensere, limpistoler og lasercuttere. Kun fantasien sætter grænser.
Man arbejder for, at der er »noget på hylderne« til alle børn uanset alder, så de gennem hele deres opvækst i Verdens Bedste Robotby leger og lærer sig til teknologiforståelse.

- *Småbørnene i dagpleje, vuggestuer og børnehaver*

For de mindste børn er der fokus på en undersøgende og legende tilgang



til science og teknologi. Odense Kommune har netop modtaget knap seks millioner kroner fra Novo Nordisk Fonden til sammen med UCL Erhvervsakademi og Professionshøjskole at efteruddanne al pædagogisk personale i at lege og eksperimentere med science og teknologi.
Børnene får allerede i dag mulighed for at lege med og opleve naturvidenskabelige forsøg og robotter i deres dagligdag, og der er mere i vente i form af mulighed for at lege med kodning og have filosofiske samtaler om teknologi, hvilket også i børnehøjde giver tankevækkende perspektiver.

■ *Skolen gør børnene dygtige*
Fra 1. til 9. klasse arbejder eleverne med forskellige programmer, spil og teknologier, som alle er med til at udvikle og udfordre elevernes teknologiske kompetencer.
Fra 1. til 4. klasse arbejder man blandt andet med Micro-bit, Lego Wedo og Bluebots, mens elever i 5. til 9. klasse har mulighed for at deltage i First Lego League og Coding Class, som til sidst resulterer i en projektopgave.

## VORES BY, VORES VÆKST OG VORES BØRN

For at lykkes med at være Verdens Bedste Robotby i børnehøjde skal børnene ud at lære i og af virkeligheden.
Når skoler, uddannelser og virksomheder møder hinanden, sker der en eventyrlig udvikling. Når børn igennem deres opvækst får lov at besøge byens virksomheder og opleve roboteventyret, får de lov til at smage på og snuse til, hvad der foregår på arbejdspladserne. De oplever, hvad virksomhederne producerer og finder løsninger på. Det er en oplevelse, som stimulerer både fantasi og virkelyst - og som kan inspirere deres fremtidsdrømme og uddannelsesvalg.

## ROBOTBYEN PÅ R-22

Din virksomhed kan være med - også i børnehøjde.

■ *Besøg standen*
Besøg Verdens Bedste Robotby i børnehøjde-standen på R-22, og få en snak om, hvordan vi sammen kan løfte vores fælles vision og give vores børn og unge indsigt i robotverdenen.
Det kan være, at I vil vise en 6. klasse, hvordan en robot kodes, eller hvordan teknologi anvendes i din virksomhed. Måske har I spændende udfordringer, som elever kan bidrage med innovative perspektiver på, eller I kan måske deltage som sparringspartnere, mentorer eller gæstelærere i undervisningen eller i de mange events, der løbende afvikles for elever i byens skoler.
Mulighederne for at medvirke til, at Odense bliver Verdens Bedste Robotby - også i børnehøjde, er mange.
Det fælles mål er at give børn og unge de bedste muligheder for at udforske teknologi på nært hold, at blive digitalt dannede og uddannede og få indsigt i mulighederne for fremtid, uddannelse og arbejdsliv i Verdens Bedste Robotby.

■ *Deltag i konferencen*
Deltag i konferencen om Verdens Bedste Robotby fredag den 25. marts kl. 13.30-14:30 på scene 1 i Hal A.
Kom og hør mere om den ambitiøse vision bag Verdens Bedste Robotby i børnehøjde og om, hvordan du og din virksomhed kan være med. På konferencen præsenteres nogle af de gode eksempler på indsatser, der allerede er løbet godt i gang. Dedikerede partnere giver deres perspektiver på potentialet i samarbejdet, og værdien af indsatserne udfoldes med konkrete cases og erfaringer. De besøgende inviteres til dialog og input til, hvordan fremtidige indsatser og partnerskaber kan formes ■

**Odense Kommune**
**- Verdens Bedste Robotby**
**Stand: C-3834**

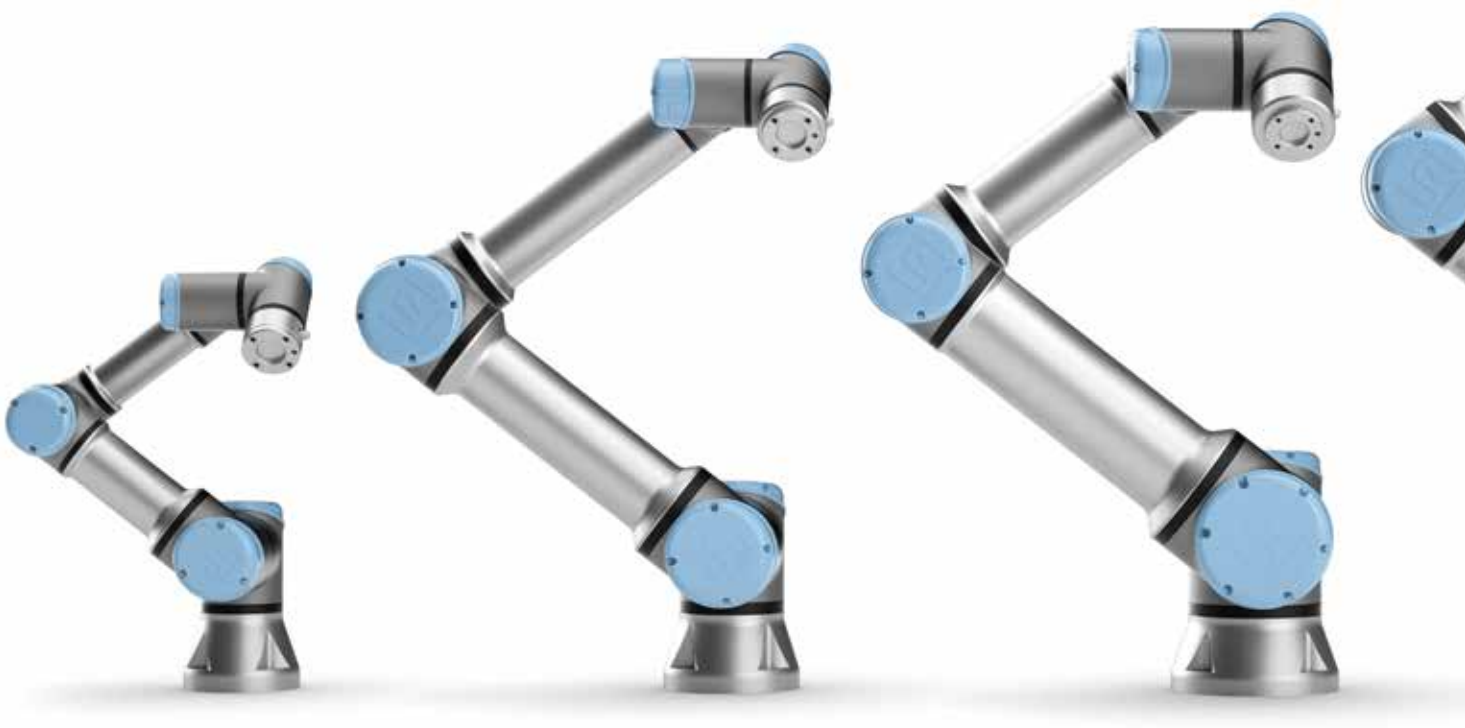
## ODINSKOLEN - VERDENS BEDSTE ROBOTSKOLE




Verdens bedste robotskole skal selvfølgelig ligge i Verdens Bedste Robotby.

Som en del af Odense Kommunes Budget 2021 er der afsat 25 millioner kroner til at skabe verdens bedste robotskole på Odinskolen. Skolen skal blandt andet være med til at levere fremtidens arbejdskraft og styrke børn og unges kompetencer og interesser inden for teknologiforståelse og STEAM-fag.

I Odense er alle skoler en del af arbejdet med »Verdens Bedste Robotby i børnehøjde«, men Odinskolen skal være arena for, at vi skruer yderligere op for dette særkende ved, at skolen får et gennemgående fokus på teknologi, digitalisering og innovation på hele skolen, og skolen vil gennemgå en omfattende renovering for at gøre plads til de nye læringsspaces.



# Dansk robotpionér er naturligvis på R-22

På R-22 kan de besøgende naturligvis møde Danmarks robotpionér ***- Universal Robots A/S, der har udviklet de fleksible og brugervenlige blå cobots,*** som oplever stor succes både i Danmark og globalt. Den danske robotproducent byder velkommen til en kop kaffe og robotsnak midt i Cobot Zonen

**AF /**
HENRIK KELLER JENSEN
Keller Kommunikation

Universal Robots A/S er rodfæstet i Odense. Siden lanceringen af den første udgave af de nu ikoniske cobots i 2008 har virksomheden spillet en førende rolle i robotklyngen. Derfor er det også helt naturligt for den odenseanske pioner at deltage på R-22.

-Vi har stærke rødder i Odense og støtter op om udviklingen af hele økosystemet. Vi har derfor valgt at deltage ved R-22, da vi vurderer, at det er en messe, som kan hjælpe SMV'erne med at realisere deres automatiseringsdrømme, siger Michael Hjertebjerg, regional president for Nordeuropa hos Universal Robots.

-Vi har arbejdet på at skabe et fæl-



Michael Hjertebjerg, regional president for Nordeuropa hos Universal Robots A/S.



lesskab i Cobot Zone, hvor man både kan møde Universal Robots samt udvalgte systemintegratorer og partnere og dermed få en sammenhængende oplevelse af cobot-universet. På UR's stand kan de besøgende blandt andet opleve live-demoer og prøve, hvor nemt det er at programmere en cobot.

### COBOTS UNDERSTØTTER SPECIALISTFUNKTIONER

Cobots gør det lettere at komme i gang med automatisering. De er fleksible, sikre og brugervenlige. Derudover kan de nemt indgå i skræddersyede løsninger, som løser selv meget specialiserede behov. Her kan kunder drage fordel af de innovative løsninger i UR+universet, hvor eksterne udviklere løbende tilføjer nye værktøjer. Derudover kan man hente inspiration hos UR's samarbejdspartnere.

-Vores distributører og dygtige systemintegratorer spiller en nøglerolle, da de kan hjælpe den enkelte virksomhed med at realisere deres potentiale, fortæller han videre.

Universal Robots håber, at alle robotinteresserede vil kigge forbi Cobot Zone og opleve, hvor let der er at arbejde med cobots. På standen kan man udover Michael Hjertebjerg møde medarbejdere fra både kommercielle og tekniske afdelinger samt uddannelse hos Universal Robots, der kan hjælpe med alle robotspørgsmål ■

**Universal Robots A/S**
**Stand: A-2215**

> "Vores distributører og dygtige systemintegratorer spiller en nøglerolle, da de kan hjælpe den enkelte virksomhed med at realisere deres potentiale.

## Tre cobot-trends

Som oplæg til R-22 beskriver Michael Hjertebjerg her tre trends, som, han forventer, vil præge SMV'ernes hverdag den kommende tid.

■ **COBOTS AFHJÆLPER MANGEL PÅ ARBEJDSKRAFT**

Cobots spiller en nøglerolle i at løse udfordringerne med manglende arbejdskraft og sårbare forsyningskæder. De fleksible robotter kan sikre SMV'ernes omstillingsevne og produktionskapacitet i et presset marked.

■ **SPECIALISERING**

Et voksende antal værktøjer i UR+universet gør det nemt at indsætte cobots i selv meget specialiserede opgaver. Stadig flere brancher betragter i dag cobots som et naturligt redskab i hverdagen.

■ **COBOTS STYRKER BÆREDYGTIGHEDEN**

Cobots hjælper virksomhederne med at reducere spild, overproduktion og transport. Nye muligheder for at producere mere fleksibelt og tættere på kunderne giver den enkelte virksomhed en mere bæredygtig på profil.

Tag gerne en uforpligtende snak med Michael Hjertebjerg og UR-teamet om perspektiverne for din virksomhed.



# Et bedre liv med robotter

Blue Ocean Robotics tror på, at robotter skaber værdi og kan skabe et bedre liv for mennesker. Virksomheden ***udvikler robotteknologi, der er med til at løse nogle af de største udfordringer i vores samfund;*** dette sker gennem deres brands UVD Robots, GoBe Robots og PTR Robots. Blue Ocean Robotics er at finde på R-22 med hele robotporteføljen



**AF /**
CORNELIA PORSAGER HJORTSHØJ
Global marketing & PR, Blue Ocean Robotics



Blue Ocean Robotics har altid haft fokus på at gå i front for at skabe og kommercialisere nye robotteknologier, således at vores samfund kan drage fordel af, hvad robotter kan tilbyde og gøre for og med mennesker, herunder bedre arbejdsmiljø og højere produktivitet. Og ved at gøre robotter nemme at bruge for almindelige mennesker, øges kvaliteten af produktet i sidste ende.
Virksomheden tror på, at robotter er menneskers bedste ven, da robotter skaber værdi, et bedre liv for mennesker og meget mere. Blue Ocean Robotics fokuserer på altid at udvikle robotteknologi med det formål at hjælpe med at løse nogle af de største udfordringer i vores samfund, herunder World's Sustainable Development Goals.
Blue Ocean Robotics' portefølje består på nuværende tidspunkt af UVD Robots - en prisvindende mobil robot til automatiseret UV-C-desinfektion; GoBe Robots - en mobil telepresence-robot til kommunikation, social inklusion og $CO_2$-reduktioner; PTR Robots - en mobil robot til sikker patienthåndtering og rehabilitering, samt en håndfuld andre servicerobotter, der i øjeblikket er i pipelinen.
Robotporteføljen er placeret i datterselskaber under samme navn. Blue Ocean Robotics, UVD Robots; GoBe Robots og PTR Robots er at finde på R-22.

## UVD ROBOTS

UV-desinfektionsrobotten fra UVD Robots er en innovativ løsning til at øge patientsikkerheden ved at uskadeliggøre 99,99 procent af bakterier, vira og mikroorganismer ved brug af UV-C-lys.
Hospital Acquired Infections og Healthcare Associated Infections er et stort og voksende problem for sundhedsvæsenet og giver anledning til betydelige omkostninger for hospitalerne, primært på grund af ekstra sengedage, genindlæggelser, dødsfald osv. Generelt kan infektionsraterne forhindres, hvis infektionskæden brydes.
Den største andel af de robotter, som UVD Robots leverer, er til sundhedssektoren; andre leveres til en bred vifte af andre industrier, der ønsker at bruge moderne og innovativ teknologi til effektivt at beskytte mennesker eller desinficere områder, der er potentielt forurenede; områder som indkøbscentre, hoteller, skoler, fængsler, pharma/life science og kommercielle lufthavne.
UVD-robotten er på nuværende tidspunkt i brug i alle EU-lande og er blevet klinisk testet og verificeret på Odense Universitetshospital og af uafhængige mikrobiologiske laboratorier.

## GOBE ROBOTS

GoBe Robots er en global leder inden for telepresence-robotter. Filosofien bunder i at kunne give folk mulighed for effektivt at connecte med andre mennesker og at føle sig mere socialt inkluderet i realtid, uanset hvor man fysisk befinder sig. I dag benytter virksomheder, uddannelsesinstitutioner, hospitaler og museer telepresence til at spare tid, penge og besvær fra rejser, imens man mindsker $CO_2$-udledningen.



Med et enkelt klik kan robotten betjenes fra en smartphone, tablet eller computer - hvor som helst, når som helst. Desuden giver det bedre inklusion og mere fordybende telepresence at kunne bevæge sig frit i rummet, og GoBe Robots åbner dermed døre til tidligere utilgængelige kulturelle oplevelser.
GoBe Robots har hjulpet mange professionelle under covid-19, hvor den har reduceret fysiske interaktioner og dermed også spredningen af infektioner. GoBe Robots er i øjeblikket til stede i mere end 70 lande verden over.

**PTR ROBOTS**

PTR Robots er en dansk servicerobot med det formål at mobilisere og forflytte patienter, mens arbejdsmiljøet også får et løft.
Denne innovative robot er udviklet i tæt samarbejde med fagfolk på hospitaler og plejehjem. Den er brugervenlig og frigør tid til omsorg og



> Robottens rehabiliteringsfunktioner er lige så vigtige, da de kan hjælpe patienter med at blive mere selvhjulpne i hverdagens rutiner.

pleje i en travl sektor, fordi personalet nu kan håndtere forflytninger og gangtræning uden at være afhængig af flere kollegaer. Derudover er der utallige hverdagssituationer i sundheds- og sygeplejesektoren, hvor patienter skal flyttes; fra seng til kørestol, fra kørestol til toilet- eller badestol og i nødstilfælde efter et utilsigtet fald eller fra en ambulancebåre til en hospitalsseng. Robottens rehabiliteringsfunktioner er lige så vigtige, da de kan hjælpe patienter med at blive mere selvhjulpne i hverdagens rutiner. PTR Robots er designet til at »krympe« i størrelse, så den nemt kan passe gennem en almindelig døråbning ■

**Blue Ocean Robotics**
**GoBe Robots**
**UVD Robots**
**PTR Robots**
**Stand: A-2235**

# 300 UVD-robotter i kamp mod covid-19



I løbet af covid-19-pandemien har EU-Kommissionen doneret 300 UVD-desinfektionsrobotter til hospitaler i medlemslandene for at beskytte patienter, personale og pårørende mod smitte under covid-19.
I EU-Kommissionens gennemgang af forskellige desinfektionsrobotter blev UVD Robots vurderet som den bedste løsning baseret på teknisk kvalitet, teknologiens modenhed, implementeringsvenlighed, responstiden på teknisk support og vedligeholdelse. UVD-robotterne er nu implementeret i alle 27 EU-lande.
-Vi er meget begejstrede over, at vores UVD-robotter blev udvalgt af EU-Kommissionen i kampen mod spredningen af covid-19 på hospitaler over hele Europa. Vi vurderer, at der er tale om den hidtil største ordre på servicerobotter af denne type, siger Per Juul Nielsen, CEO, UVD Robots.
-Vi var de første til at udvikle, producere og levere en robot af denne type. Den har sat standarden for autonom UV-C-desinfektion i hele verden. Størrelsen og omfanget af denne ordre beviser vores robotters effektivitet, fortsætter han.
I modsætning til stationære desinfektionsrobotter, er UVD Robots en mobil, autonom robot, som integrerer UV-C-lys til at desinficere virus og bakterier - ikke blot på overflader - men også i luften. Løsningen sikrer således en omfattende infektionskontrol, samtidig med at den forebygger smittespredning. UVD-robotterne gør hospitalerne i stand til at reducere overførsel af sygdomme ved at uskadeliggøre 99,99 procent af bakterierne og mikroorganismerne på en patientstue på kun ti minutter.
-Det betyder meget for os at være udvalgt af EU-Kommissionen. Vi fokuserer på at hjælpe i kampen mod spredningen af covid-19, samtidig med at vi styrker de forebyggende tiltag mod infektioner generelt i operationsstuer, intensive plejecentre, kræftafdelinger m.m. på hospitaler, siger Claus Risager, CEO i Blue Ocean Robotics.
Allerede ved implementeringen af de første UVD-robotter i slutningen af 2020 viste robotten fremragende resultater - blandt andet på hospitaler i Kroatien og Italien. På det almene medicinske hospital »Dr. Ivo Pedisic« i byen Sisak i Kroatien tog man en UVD-robot i brug på seks af hospitalets operationsstuer. En undersøgelse blev udført for at teste effektiviteten ved tage prøver af overflader og inventar på operationsstuerne 15-20 minutter efter, de var blevet desinficeret af en UVD-robot. Resultaterne viste, at der ikke var nogen mikroorganismer til stede, efter UVD-robotten havde været i gang. Til sammenligning var der mikroorganismer i otte ud af 10 tilfælde, hvor desinfektionen var udført mekanisk eller manuelt.

# Det **fynske fyrtårn**

Fyn er er udpeget som Danmarks fyrtårn for robotter og autonome systemer. En ny millionbevilling øremærket udviklingen af banebrydende robotter til lands, til vands og i luften bliver ***startskuddet på en langsigtet indsats, der skal udbrede automatisering i flere brancher*** og gøre Fyn til et globalt kraftcenter for fremtidens højteknologiske industrier






**AF /**
ULRIKKE BRANDT-BERTELSEN
Erhvervshus Fyn

Robotter, droner og maritim højteknologi vil snart være klar til at revolutionere endnu flere brancher, eksempelvis med 3D-printede bygninger, svejserobotter til offshore, autonom færgedrift eller dronetransport af medicin og passagerer over længere distancer. Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse har udpeget Fyn som Danmarks fyrtårn for robotteknologi, der skal udnytte Fyns styrker og potentialer og skabe et globalt kraftcenter for udvikling af fremtidens højteknologiske industrier. Til første etape blev der i februar i år afsat knap 110 millioner kroner.

## VERDENSKLASSE TEST- OG FORSKNINGSFACILITETER

Producenter og teknologivirksomheder inden for robot, drone og det maritime får sammen med Syddansk Universitet og flere uddannelsesinstitutioner, UAS Denmark Drone Testcenter, Odense Robotics, Marlog og Business Region Fyn hovedrollerne i at udfolde ambitionerne. Det nye samarbejde, der er samlet i det offentlig-private konsortium, hedder NextGen Robotics.

-På tværs af det fynske økosystem for teknologiudvikling ønsker vi at skabe flere og bedre testfaciliteter til højteknologisk innovation, fortæller Kasper Aagaard, chef for Udvikling & Finansiering hos Erhvervshus Fyn.

-Der er store synergier at hente, da robotter, droner og autonome systemer deler teknologier. Vi vil udnytte disse synergier og bygge verdensklasse infrastruktur, hvor forskning, uddannelse, virksomheder og det offentlige kan udvikle og demonstrere fremtidens mere avancerede automatiseringsløsninger, uddyber han. Millionbevillingen dedikeres til at etablere hidtil usete test- og forskningsfaciliteter; eksempelvis vil Syddansk Universitet etablere verdens første center for Large Structure Production på Odense Havn, hos UAS Denmark Drone Testcenter arbejder man på en udvidelse, der skal gøre centret til Europas stærkeste testhub for droner, på Sydfyn skrues der op for test af autonom kystnær skibsfart. Og for at sætte yderligere turbo på eksport og vækst skal et internationalt besøgscenter styrke branchens synlighed over for kunder og investorer globalt.

NextGen Robotics er et offentligt-privat konsortium, som står bag det fynske erhvervsfyrtårn. Det er dannet på tværs af 13 virksomheder, ni fynske kommuner, fire videninstitutioner, tre erhvervsklynger og to GTS'er. 25 virksomheder uden for konsortiet bakker op om fyrtårnet.

## KÆMPE POTENTIALE

Ifølge Dansk Industri anvender 40 procent i dag robotteknologi i industrien, mens kun to procent anvender automatisering inden for eksempelvis byggeriet. Samtidig har behovet for automatisering aldrig været større, i takt med at virksomheder - postcorona - ser ind i en stærk global konkurrence, der er drevet af massive investeringer i digitalisering, uafhængige forsyningskæder, mangel på arbejdskraft samt grøn omstilling.

-Med det nye fyrtårn for robot, drone og autonom højteknologi har vi nu en unik mulighed for at gøre Danmark til en endnu stærkere robotnation globalt. De nye test- og forskningsfaciliteter samt øget international synlighed vil sætte turbo på udvikling og eksport af nye løsninger, så robot- og dronevirksomheder i hele landet kan øge deres internationale konkurrencekraft. Den stigende efterspørgsel på automatisering i flere industrier viser med al tydelighed, at vækstpotentialet er stort, siger Mikkel Christoffersen, CEO i Odense Robotics.

38 virksomheder har ønsket partnerskab eller har afgivet deres støtte til første etape af den fællesfynske satsning ■

**Erhvervshus Fyn**
**Stand: C-4134**

# Markedet for **topmoduler i vækst**

En autonom ***mobil robot uden topmodul mangler funktionalitet - præcis som en robot uden gribeværktøj.*** Og udsigten til et vækstende marked for mobile robotter smitter således af på topmodulområdet. Hos Nord Modules A/S mærker man klart en øget efterspørgsel efter virksomhedens topmodulløsninger; løsninger som præsenteres på R-22




**AF /**
JACOB DYREHAUGE

Nord Modules A/S

Nord Modules A/S er en odenseansk robotvirksomhed, der producerer topmoduler til AMR'er.
AMR står for Autonom Mobil Robot. De er selvkørende og selvnavigerende robotter, som bruges til at transportere materiel rundt fra punkt a til punkt b.
AMR'er er kollaborative, hvilket betyder, at de er lavet til at fungere sammen med mennesker. De er udstyret med sensorer, som de bruger til at navigere udenom forhindringer, og som også gør dem i stand til at stoppe, hvis en person pludselig går ud foran robotten.
Markedet for autonome mobile robotter er i stor vækst, da flere og flere virksomheder ser værdien i at optimere deres produktion og omsætning ved hjælp af automatisering. Skal en vare eller komponent eksempelvis transporteres fra lager til en produktionsenhed, vil en AMR-løsning være fleksibel, pladsbesparende, effektiv og hurtig at implementere. Alternativer kunne enten være transportbånd, en ansat i en truck eller med palleløfter eller en mere omstændelig integration af semi-automatiserede vogne. Om man vælger det ene eller det andet, afhænger naturligvis af den specifikke case - men en AMR-løsning vil i langt de fleste tilfælde være den mest optimale.

## HVORFOR ER DER BRUG FOR TOPMODULER?

En AMR uden et topmodul mangler funktionalitet, ligesom en robotarm uden en griber eller lignende mangler funktionalitet.
Topmoduler er det, der gør de mobile robotter funktionelle og i stand til at løse specifikke opgaver uden behov for manuelt input. Et topmodul kan for eksempel gøre robotten i stand til selv at læsse og aflæsse, hvilket kan være en nødvendig egenskab i en automatiseret proces.






CTO Kristian Kvistgaard, Nord Modules A/S.

Når automatisering med AMR'er skal implementeres, bør man først og fremmest kigge på, hvilken specifik opgave der skal løses. Når opgaven er defineret, bør man finde det topmodul, der bedst løser opgaven, og derefter se, hvilken AMR-model der passer til.

## STANDARD MODULLØSNINGER

Nord Modules A/S tilbyder en række standard modulløsninger, som er AMR-agnostiske, hvilket betyder, at de samme løsninger kan fås til en række forskellige AMR-brands.
En af standardløsningerne er Quick Mover; schweizerkniven inden for topmoduler til transport af gods. Quick Mover er udstyret med finner, der kan hæves og sænkes, hvilket giver modulet mulighed for at læsse og aflæsse. Quick Mover fungerer sammen med Nord Modules' brede program af Gates eller sammen med deres Shelf Carts. Quick Mover fås i forskellige størrelser, alt efter hvor tungt gods der skal transporteres.



Pallet Mover & Pallet Conveyor er et komplet transportsystem til paller, som kan håndtere tunge læs og paller i forskellige størrelser. Pallet Mover er selve topmodulet, og Pallet Conveyor er et transportbåndsmodul, der læsser pallen over på AMR'en. De to moduler snakker sammen via en wireless forbindelse, så Pallet Mover kan give besked, når AMR'en er docket og parat til at modtage en palle.
Nord Modules' produkter kendetegnes ved høj kvalitet, pålidelighed og ikke mindst sikkerhed. Produkterne er alle udstyret med et højt niveau af feedback, hvilket sikrer en stabil drift.

## ET MARKED I STOR FREMDRIFT

Ifølge en rapport fra Verified Marked Research blev markedet for mobile robotter globalt set vurderet til at være ca. 178 milliarder kroner værd i 2020, og det forventes at runde én billion kroner allerede i 2028, hvilket giver en annualiseret flerårig vækstrate på over 24 procent.
Markedet for topmoduler til autonome, mobile robotter er kun en lille del af det samlede marked for mobile robotter, men hos Nord Modules i Odense kan man godt mærke den stigende efterspørgslen på topmoduler.

> Vi oplever en stigende efterspørgsel fra mange forskellige lande og fra mange forskellige typer af virksomheder. Det er både mindre produktions- og lagervirksomheder, men også fra nogle af de helt store kendte brands i og udenfor Europa.

-Vi oplever en stigende efterspørgsel fra mange forskellige lande og fra mange forskellige typer af virksomheder. Det er både mindre produktions- og lagervirksomheder, men også fra nogle af de helt store kendte brands i og udenfor Europa. Der er stor fokus på at automatisere og optimere frem for at outsource sin produktion, og det betyder, at fabrikkerne har brug for at implementere robotløsninger, siger Kristian Kvistgaard, CTO hos Nord Modules ■

**Nord Modules A/S**
**Stand: A-2456**

# Hardware
# – den oversete sikkerhedstrussel

Alle er efterhånden opmærksomme på truslerne mod vores it-systemer. Det handler essentielt om angreb på svagheder i software. Men hvad med hardwaren? ***Sikkerhed relateret til PLC'er, ICS'er, industrirobotter, pumper osv. er sjældent i fokus - og ofte består sikkerheden blot af et standard-password.*** Formentlig fordi hardware traditionelt har været adskilt fra it-systemerne i øvrigt. Men efterhånden som hardware kobles sammen med it-systemer, er der dog god grund til at ændre den tankegang




Foto: www.freepik.com.

**AF /**
TIM NIELSEN
Advokat & partner i Dahl Advokatpartnerselskab

Hacking, ransomware, cyberangreb osv. Ja, listen over trusler mod it-systemer er lang. Hvor der er software, er der svaghed. Hvor softwaren er koblet på et netværk, er svagheden tilgængelig. Særligt hvis netværket er koblet på internettet - hvilket de fleste jo er i dag.
Sikring af it-systemer får derfor tiltagende fokus. Der er få tilbage, som ikke ved, at it-sikkerhed er en prioritet. Desværre gives samme prioritet ikke til sikring af hardware - og dermed virksomhedens produktionsapparater, populært kaldet OT-sikkerhed (Operationel Teknologi).
Hardware er i dag softwarestyret. Både i form af firmwaren indbygget i selve hardwaren. Men også styresystemer anvendt af operatøren. Hardware er samtidig netværksforbundet. Sagt på en anden måde: Hardware er sårbar på samme måde som it-systemer i øvrigt.
Ifølge Dahl Advokatpartnerselskab bør OT-sikkerhed - sikringen af hardware - derfor have samme prioritet og opmærksomhed som it-sikkerhed. Og netop OT-sikkerhed er et af Dahls fokusområder, når de deltager på R-22.

## HVAD ER PROBLEMET EGENTLIG?

Sikkerhed handler om at beskytte mod svagheder. Svagheder i hardware kan udnyttes direkte i forhold til selve hardwaren, eksempelvis til at slukke for svejserobotter eller på anden måde stoppe produktionen. Den kan også udnyttes til at skade produktionen på anden måde, eksempelvis ved at overbelaste en maskine eller få den til at skabe fejl i produkter - for eksempel fødevarer - som i sidste ende påvirker slutbrugeren.
Svagheden kan også udnyttes indirekte som en »bagdør« ind i virksomhedens it-systemer. Det kan eksempelvis være ved at omgå en firewall via en labelprinter, hvorved der åbnes op for adgang til forretningshemmelige produktionsdata. Derved kan svaghederne i hardware åbne for angreb på virksomheders øvrige it-systemer såsom servere, økonomisystemer osv.
Mere avancerede »supply chain hacks« kan også ske gennem hardware - eksempelvis ved at inficere softwaren på en hardwarekomponent, så der senere kan opnås adgang til maskinen, som komponenten integreres i.
Hardware er med andre ord i dag software - og skal derfor beskyttes på samme måde.

Foto: www.freepik.com.



## UDFORDRINGER VED OT

Software opdateres. Så hvorfor gør hardware ikke? Kigger man på robotteknologien - og særligt brugen af robotter i industrien - er denne i konstant udvikling. Det forpligter ikke bare producenter, men tilsvarende integratorer, til at opdatere og konstant sikre, at teknologi og sikkerhed går i spænd.

Opdateringer af hardware har historisk været svært. I takt med den øgede netværkskobling af hardware behøver kontrol, eftersyn og opdateringen af de fysiske robotter ikke nødvendigvis foregå manuelt på den fysiske lokation.

Industrirobotter udvikles og leveres ofte på det sted, hvor de skal anvendes. Her ender de ofte med at stå uændret uden nødvendigvis at blive opdateret og kontrolleret. Det betyder, at maskinernes sikkerhed ikke lever op til de aktuelle krav og regler om sikkerhed, og ej heller lever op til virksomhedens aktuelle sikkerhedsniveau, der - forventeligt - har ændret sig siden indkøbet af robotten. Faktisk er sikkerheden flere steder så lav, at ældre komponenter står hen uden nogensinde at have været underlagt efterfølgende kontrol, uden at få ændret password og uden at blive opdateret.

## HVEM HAR ANSVARET FOR SIKKERHEDEN?

Men hvem har ansvaret for sikkerheden? Er det producenten, integratoren, kunden eller dem alle? It- og OT-miljøerne bliver sværere og sværere at anse som to parallelle systemer.

Der vil formentlig kunne placeres ansvar flere steder i kæden afhængigt af situationen. Burde man have vidst bedre? Har man lovet mere, end man kunne holde? Har man fulgt anbefalingerne?

Det er alt sammen forhold, som falder tilbage på parternes interne kontraktregulering - eller mangel på samme.

Ikke desto mindre starter skaden typisk hos kunden. Det er kundens produktionsapparat, som står stille. Det er kundens økonomisystem, der bliver hacket. Det er kunden, der har lidt tab. Derfor bør alle produktionsvirksomheder starte med at tænke OT-sikkerhed ind i virksomhedens eget miljø.

Det påvirker dog også kundens slutkunder. Det er dem, der får ingen eller defekte - måske endda direkte farlige - produkter. Dermed bør producenterne også tænke på sikkerhed; det gælder også dem, der bygger robotterne og komponenterne hertil.

For alle er det et ledelsesansvar. Ledelsen sætter virksomhedens dagsorden. Uden ledelsesfokus - ingen handling. Det er også ledelsen, som potentielt kan ifalde et ledelsesansvar ved at ignorere en risiko.

## HVAD SKAL MAN GØRE?

Der er ingen enkelt formel, desværre. Det starter med anerkendelse. Vær bevidst om, at hardware også skal have opmærksomhed i forhold til sikkerhed.

For slutkunden - typisk produktionsvirksomheden - er det en god idé at tænke OT-sikkerhed ind på samme måde som it-sikkerhed. Det vil sige gennem sikkerhedspolitikker, kortlægning af risikoen, regelmæssig opdatering af software/firmware, segmentering af produktionsnetværk, udskiftning af gamle hardwarekomponenter osv.

For producenten er det derudover en god idé at have fokus på sikkerheden i egne komponenter. Det vil sige sikring af leverandørkædens sikkerhed, giv mulighed for softwareopdateringer, lav et serviceprogram, som også fokuserer på opdatering af sikkerheden osv.

For nogle giver det måske endda en ny forretningsmulighed for at sælge hardwaresupport ■

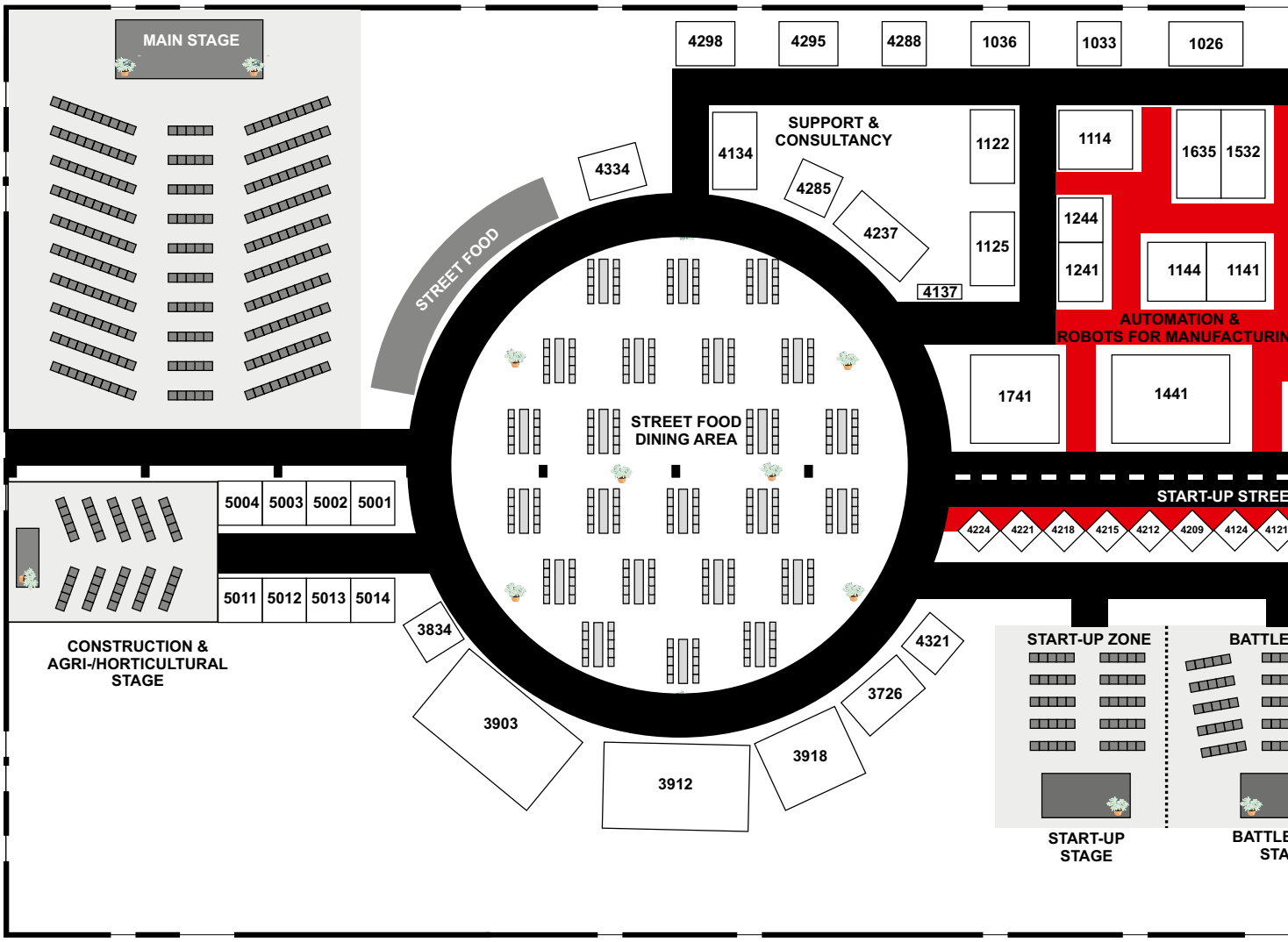
**Dahl Advokatpartnerselskab**
**Stand: C-4285**

Foto: www.freepik.com.



# UDSTILLERE - HAL C

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 4TECH Aps | C-4221 | FarmDroid ApS | C-5001 | Premium Positioning | C-3918 |
| ADMG Aps | C-1825 | FundingBox Nordic ApS | C-4288 | Protech Danmark ApS | C-1622 |
| Agro Intelligence ApS | C-5002 | Fynbo Technology | C-3918 | QuasiOS ApS | C-4218 |
| ARIS Robotics | C-3918 | Gibotech A/S | C-1741 | RiACT | C-1132 |
| Au2mate A/S | C-1532 | GOT Position | C-3912 | RobStruct | C-3918 |
| Autonomous Units | C-3918 | Graspian | C-4121 | Seasony | C-3918 |
| BDO | C-4298 | Gripwiq | C-4109 | SecuriOT ApS | C-1033 |
| Bengtssons Maskin AB | C-1822 | ICS A/S | C-1026 | Shute Sensing Solutions A/S | C-4215 |
| Buildcode IVS | C-4224 | Innovationsfonden | C-4134 | Solar | C-1244 |
| Capra Robotics ApS | C-4321 | Invest in Odense | C-3903 | Statzon | C-4212 |
| Cestek A/S | C-1625 | Kassow Robots Aps | C-1100 | Supplybase | C-4209 |
| CIP-Robotics Aps | C-1635 | Knut Wall Marking Systems AB | C-1141 | Tech Nordic Advocates | C-4334 |
| Dahl Lawfirm | C-4285 | Leica Geosystems | C-5014 | Techvolver | C-3912 |
| Damvig | C-1036 | Link Logistics A/S | C-4237 | Teknologisk Institut | C-1924 |
| Dansk Drone Netværk | C-5013 | Meili Robots | C-4124 | The Gripper Company | C-1023 |
| DIH Trinity | C-3726 | Migatronic Automation A/S | C-1714 | Trendlog.io ApS | C-1241 |
| DIRA | C-4295 | Monopulse | C-3912 | Uniwelco | C-1114 |
| D-I-S | C-1828 | Native Robotics | C-1141 | Valk Welding DK A/S | C-1125 |
| Effimat A/S | C-1441 | Naust Robotics | C-3918 | Verdens bedste robotby - i børnehøjde | C-3834 |
| Egatec A/S | C-1100 | Odense Robotics | C-3912 | X-Drive Robots | C-3912 |
| Erhvervshus Fyn | C-4134 | Odense Robotics | C-3918 | ZTEC | C-1514 |
| Fanuc | C-1122 | Patentgruppen | C-4137 | | |

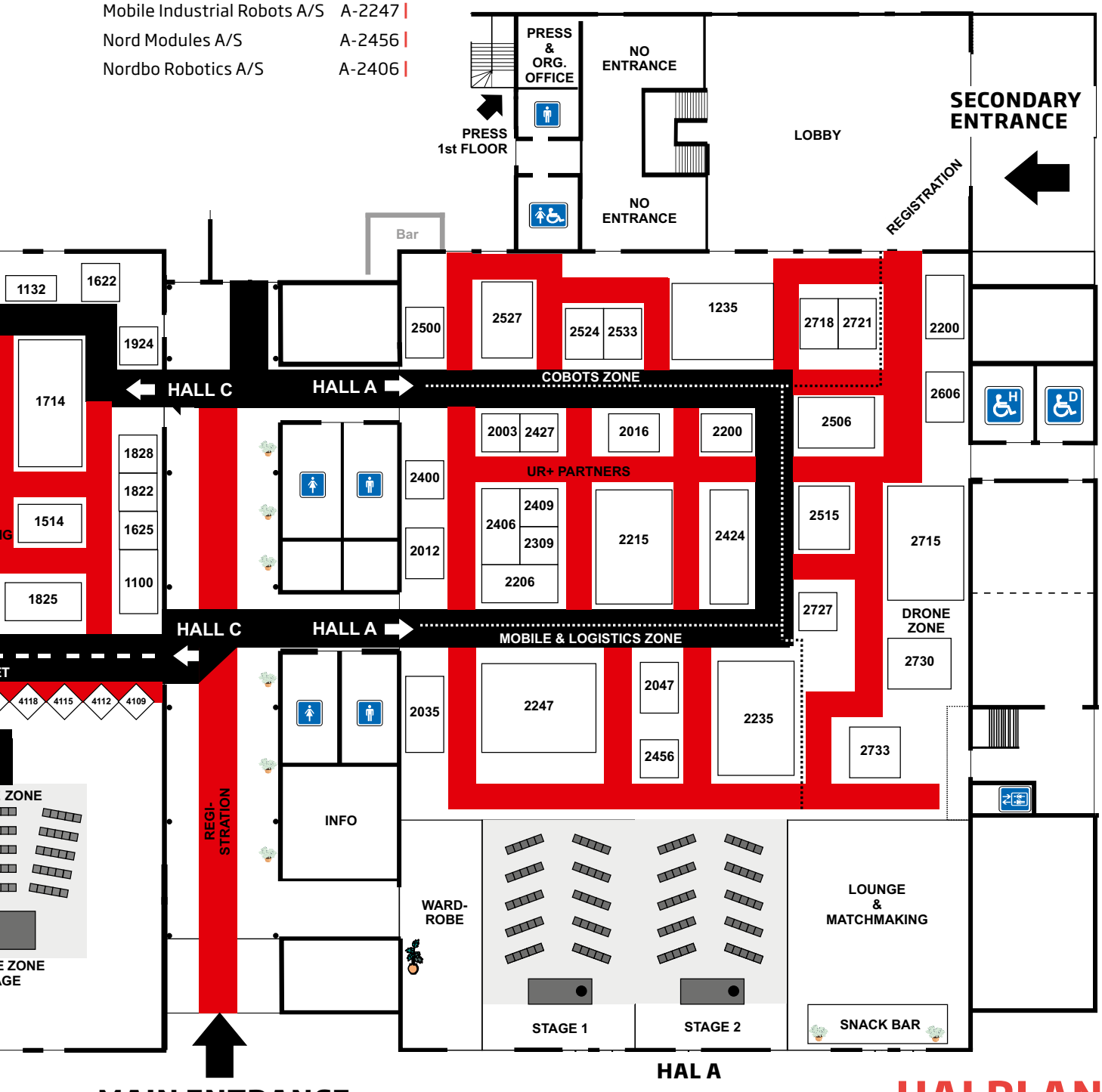



HAL C

# HALPLAN

# UDSTILLERE - HAL A

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| AIM Robotics Aps | A-2003 | Nordic Wing ApS | A-2715 | Sky Level | A-2715 |
| Airflight | A-2730 | Odense Robotics | A-2715 | Spin Robotics | A-2427 |
| Blue Ocean Robotics ApS | A-2235 | OnRobot A/S | A-2424 | Still Danmark A/S | A-2035 |
| Dia-Tech | A-2500 | Pentabase | A-2721 | Syddansk Universitet | A-2506 |
| DroneFyn | A-2715 | PKJ Robotics | A-2524 | Syddansk Universitet | A-2515 |
| Dronevic | A-2715 | PPS Automation | A-2016 | Tantec A/S | A-2012 |
| Enabled Robotics ApS | A-2409 | PTR Robots | A-2235 | Technicon ApS | A-1235 |
| GoBe Robots | A-2235 | Robot Nordic ApS | A-2400 | United Components | A-2527 |
| Hecto Drone Aps | A-2727 | Robotto | A-2715 | Universal Robots A/S | A-2215 |
| Inrotech | A-2606 | Roeq ApS | A-2047 | Universal Robots A/S | A-2200 |
| Intelligent Systems A/S | A-2533 | RotoWorks | A-2715 | Upteko | A-2715 |
| Kjærgaard A/S | A-2206 | Sick Sensor Intelligence DK | A-2309 | UVD Robots ApS | A-2235 |
| Lead Robotics | A-2718 | | | | |
| Mobile Industrial Robots A/S | A-2247 | | | | |
| Nord Modules A/S | A-2456 | | | | |
| Nordbo Robotics A/S | A-2406 | | | | |




# HALPLAN

Pr. 21. februar 2022

# Den oplagte **partner**

Robotbranchen og Det Tekniske Fakultet på Syddansk Universitet hænger uløseligt sammen - og mange danske robotvirksomheder udspringer herfra. ***Det er derfor helt naturligt, at TEK på SDU er medarrangør på R-22.*** Foruden at være partner på robotmessen bidrager TEK med konferencespor, studiedag samt to forskellige stande

**AF /**
JAKOB HAUGAARD CHRISTIANSEN
Journalist, Det Tekniske Fakultet, SDU

Universal Robots blev født i gangene på Det Tekniske Fakultet for snart 20 år siden. Stifteren af Mobile Industrial Robots havde lånt et lille lokale hos universitetet i de tidligere dage af succesvirksomhedens liv. Og senest er direktøren i Unicontrol, som er udråbt som en af de bedste unge ledere i verden, også uddannet der.
Robotbranchen og SDU's tekniske fakultet hænger uløseligt sammen. Derfor er det også helt på sin plads, at TEK på SDU er medarrangør, når den danske robotindustri den 23.-25. marts mødes i hallerne i Odense Congress Center.
-SDU er partner på R-22, fordi vi ser et stort potentiale i at samle de gode kræfter omkring robotklyngen i



ét stærkt nordisk event med fokus på at udbrede robotteknologi til gavn for samfundet, siger Søren Elmer Kristen, der som afdelingsleder på TEK Innovation har været dybt involveret i fakultetets arbejde med robotmessen.
Universitetet deltog også i skaren af partnere, da der i 2018 blev afholdt R18-robotmesse i forbindelse med



elektronikmessen E-18. I år deltager både forskere og andre medarbejdere fra fakultetet, når der skal rækkes ud til industrien og til nye potentielle studerende på messen.

## VIDEN TIL VIRKSOMHEDERNE

Virksomheder og andre fra branchen kan opleve forskere på to konferencespor, som TEK står bag på messen.
Det første hedder Robots as a Tool og har fokus på de »nye« områder, hvor robotter kan eller allerede er godt i gang med at blive taget i brug. Det er blandt andet på healthcare, hvor ikke mindst UVD-robotten fra Blue Ocean Robotics og poderobotten fra Lifeline Robotics er gode eksempler. Dette spor har også inspektion på programmet.
Sammen med forskerne Mikkel Baun (software), Ulrik Pagh Schultz (droner) og Thiusius Rajeeth Savarimuthu (healthcare robotics) deltager virksomhederne Lorenz Technology og Enabled Robotics.
Det andet TEK-konferencespor har fokus på, hvordan virksomheder og branchen generelt kan udnytte den viden og forskning, som findes i miljøer som hos TEK's robotcenter Mærsk Mc-Kinney Møller Instituttet. Et center, der som navnet afslører, blev etableret med en stor milliondonation fra Mærsk-fonden i 1999.
-Med deltagelsen i R-22 ønsker vi at styrke dialogen og samarbejdet med både erhvervsliv, vidensinstitutioner og potentielle ingeniørstuderende. Derfor afholder vi blandt andet disse konferencespor på R-22, hvor der bliver mulighed for at møde forskere og samarbejdspartnere, og hvor vi ser nærmere på, hvordan man kan anvende robot-, automations- og droneteknologi inden for flere forskellige brancher, siger Søren Elmer.
Udover de to konferencespor deltager SDU og TEK også med to stande i hal A. På den ene kan man opleve aktiviteter fra SDU UAS Centre - altså de flyver robotter aka droner. Den anden stand koncentrerer sig om de to konferencespor, og man kan se nogle af de forskningsprojekter, som hives frem i præsentationer og debatter.

## FOKUS PÅ NYE STUDERENDE

Viden og forskere gør det ikke alene. Der skal også udklækkes nye ingeniører på TEK, og det kræver nye unge studerende. Derfor sættes der også spot på TEK's 28 uddannelser.
Blandt andet arrangerer TEK en studiedag den 25. marts, hvor ambitionen er at tiltrække folkeskoleklasser, efterskoler og ældre unge. De kan gennem to workshops få et nærmere kig på robot- og automationsteknologi, som man oplever det som studerende på Det Tekniske Fakultet.
For TEK er ambitionen selvfølgelig at sætte fokus på de stærke bånd, der er mellem forskning og uddannelsesmiljøet og branchen, som både har brug for viden og for nye stærke kandidater til de mange nye job ■

**Det Tekniske Fakultet på Syddansk Universitet**
**Stand: A-2506 & A-2515**



To af de robotløsninger, som Technicon A/S præsenterer på R-22: Robotiq Palletizer og Technicon Modulbord.

# Farma og medtech i centrum

**Målrettet vækststrategi, internationale løsninger og cutting edge-robotteknologi er kendetegnende for Technicon A/S. På R-22 præsenterer virksomheden *et bredt udsnit inden for fleksibel automation* på R-22 med fokus på løsninger til farma- og medtechindustrien**

**AF /**
CHRISTIAN ESKELUND-HANSEN
PR- & communication manager, Technicon A/S

På R-22 kan de besøgende møde Technicon A/S.
Som integrator og forhandler er virksomheden kendt for at kombinere et omfattende udvalg af modulær fleksibel robotteknologi med innovativ tænkning og høj faglighed.
Ud over egne brugervenlige løsninger omfatter det store produktsortiment blandt andet Universal Robots alsidige og sikre cobots, hele udvalget af mobile robotløsninger fra MiR, løsninger fra Spin Robotics samt de mange gribere fra OnRobot og Robotiq.
Det giver mulighed for at sammensætte unikke løsninger med afsæt i modulær teknologi - og dagligt bidrager Technicon til at styrke flowet, øge produktiviteten og forbedre arbejdsmiljøet i fremstillingsindustrien.
Uanset om det er større eller mindre virksomheder letter løsningerne hverdagen og styrker skalerbarheden for fremstillingsvirksomheder med high mix - ikke mindst inden for low volume-produktion.
Kombinationen af et bredt produktsortiment og innovative løsninger gør Technicon blandt de førende inden for udvikling af robotteknologiske løsninger, der er i stand til at løse komplekse produktionsudfordringer i alle typer industrivirksomheder.

> Danmark har et robotteknologisk økosystem i den absolutte verdenselite.



CEO Casper Hansen, Technicon A/S.

## SKALERBARE LØSNINGER

På R-22 viser Technicon et bredt udsnit af skalerbare løsninger.
Man kan både opleve Technicons modulbord med en robot, der skifter værktøj, se en af Robotiqs palletizer-løsninger, opleve en løsning fra Spin Robotics i funktion samt se eksempler på nye automationsløsninger, som Technicon har udviklet til globale farma- og medtechvirksomheder.
Technicon er specialist i løsninger til farma-, medtech- og biotekindustrien, hvor blandt andet kravene til hygiejne og kvalitet er helt i top.
Men også vind- og metalindustrielle virksomheder er blandt Technicons kernekunder.

## ØKOSYSTEM I VERDENSELITEN

De seneste år har budt på en stejl vækstkurve. Technicons CEO Casper Hansen oplever en stigende interesse også fra internationale virksomheder.
-Danmark har et robotteknologisk økosystem i den absolutte verdenselite, og hos Technicon stræber vi hver dag efter at rykke grænserne for, hvad der er muligt at løse med cutting edge-teknologi. Den cocktail gør, at vi står stærkt, når også internationale virksomheder søger automationsløsninger på svære udfordringer, fortæller Casper Hansen ■

**Technicon A/S**
**Stand: A-1235**




# Danske robotgribere styler fransk hår

End-of-arm-værktøjer til kollaborative robotter fra den danske virksomhed OnRobot A/S har fundet vej til L'Oréals hårforskningscenter i Frankrig. ***Her efterligner to gribere alle aspekter af hårstyling for at optimere hårprodukterne.*** På R-22 præsenterer OnRobot både griberne, der kan håndtere hår - samt resten af virksomhedens gribersortiment

**AF /**
MALENE GROULEFF
Robot Stories by Grouleff

For ti år siden åbnede den franske industrikoncern L'Oréal med speciale i kosmetiske produkter verdens største hårforskningscenter i Saint-Ouen i Frankrig. Næsten 500 forskere arbejder fordelt på tre etager med at formulere nye shampooer, behandlinger, stylingprodukter og hårfarver, alle baseret på videnskabelige fremskridt og hårtyper.
-I vores MTI-afdeling (innovative metoder og teknikker) indsamler vi data om vores produkters ydeevne og sammensætning. Det giver os mulighed for at forbedre kvaliteten af vores forskellige sortimenter og konstant at innovere. Vores mål er at forbedre vores produktionsafdeling og at videreudvikle vores kapacitet til test af produkter, forklarer Jérémy Baronnier, project development manager hos L'Oréal.



Her ti år efter åbningen har L'Oréal implementeret de nyeste teknologier til automatisering, modellering og sensorisk ved at integrere robotapplikationer og løsninger fra danske OnRobot A/S, der er førende inden for cobot-gribere.
Målet er at spare tid ved at fremskynde produktudviklingscyklussen og samtidig frigøre værdifuld tid for teknikere/ingeniører, mindske gentagelser i opgaver og forbedre dataindsamling.

## COBOTS OG GRIBERE

-Vi har arbejdet på at automatisere forskellige opgaver de seneste 10 år, men det er første gang, at vi har installeret cobots i vores infrastruktur. Vi har brug for et agilt og fleksibelt system. Ved at installere cobots er vi i stand til at imødegå nye udfordringer meget nemmere, hurtigere og mere effektivt. Til de nye cobots var det helt naturligt at vælge OnRobots gribere, RG6- og RG2-FT, fortsætter Jérémy Baronnier.

De to danske gribere efterligner alle aspekter af hårstyling for at genskabe kundens opførsel. De agerer således frisører i testcenteret. RG6-griberen tester frisurer ved at rede og glatte hår med L'Oréals produkter. Takket være griberens størrelse og smidighed er det hurtigt at skifte mellem forskellige tests ved blot at skifte griber. RG2-FT-griberen tester hårskumsbeholdere. Her giver griberen mulighed for en bedre kontrol af den anvendte kraft takket være dens evne til at føle samt dens robusthed i håndteringen af genstande.
En cobot kan bruges til forskellige opgaver, afhængigt af laboratoriets behov - og takket være OnRobot-gribernes muligheder kan L'Oréal opsætte præcise måleenheder såsom plads- og kraftkontrol samt 3D-håndtering. Med en enkelt griber er det muligt at mangedoble antallet af udførte opgaver. Ydermere er det muligt at forudindspille cirka 100 bevægelser og installere op til tre eller fire forskellige programmer, uden at det er nødvendigt at ændre konfiguration.
-Takket være hurtigkoblingen kan vi nemt skifte fra en griber til en anden uden at spilde tid. De vigtigste fordele ved OnRobot-løsningerne er griberens brugervenlighed, fleksibilitet og ydeevne, fastslår Jérémy Baronnier.
-Vi kan øge vores innovationshastighed uden at skulle ændre hele vores infrastruktur. OnRobot giver os mulighed for både at foregribe vores behov og indsamle nøjagtig information vedrørende robotevaluering, alt sammen til en lavere pris.

## FORDELENE VED KOLLABORATIVE APPLIKATIONER

Overgangen til nye cobot-værktøjer har været gradvis og er blevet godt modtaget af alle medarbejdere. I modsætning til den massive installation af robotplatforme, supplerer cobots det arbejde, der udføres af mennesker og fritager ikke kun medarbejdere for kedelige opgaver, men giver dem også mulighed for at få tildelt opgaver højere oppe i værdikæden.
Omkostninger forbundet med infrastrukturændringer har i sidste ende resulteret i besparelser på titusindvis af euro. Endelig er der opnået adskillige præstationsforbedringer, der øger brugervenligheden og forbedrer produktiviteten for alle brugere.
-I dag kan vi køre 175 formler om ugen (syv timer, fem dage). I morgen vil vi være i stand til at køre



504 formler om ugen (24 timer, syv dage), forklarer Rémi Bonafos, leder af Hair Innovation Methods and Techniques.
Siden OnRobots ankomst til L'Oréal forskningslaboratoriet har flere andre afdelinger udvist interesse for disse nye værktøjer og udtrykt et ønske om at prøve de nye perspektiver. I dag er der installeret OnRobot-systemer i alle L'Oréals hårlaboratorier i hele Frankrig, og de bliver snart udrullet internationalt ■

**OnRobot A/S**
**Stand: A-2424**

## FAKTA

OnRobot A/S udvikler end-of-arm-værktøjer (EoAT) og software til kollaborative applikationer, herunder elektriske, vakuum- og magnetiske grippere, den prisbelønnede Gecko gribeteknologi, kraft-momentsensorer, et 2.5D-visionssystem, screwdriver, slibesæt og værktøjsomskiftere.

Med den gratis e-learning-platform Learn OnRobot gør virksomheden det nemt at implementere kollaborativ automatisering af opgaver såsom emballering, kvalitetskontrol, materialehåndtering, maskinpasning, montering og overfladebehandling uanset færdighedsniveau eller erfaring med robotsystemer.

Virksomhedens avancerede EoAT-produkter hjælper små og mellemstore producenter med at optimere deres processer og vækste deres forretning med større fleksibilitet, højere produktion og forbedret kvalitet til følge.

Efterhånden som robotter bliver nemmere at købe og implementere, er EoAT blevet et vitalt element i at tilpasse kollaborative og lette industrirobotter til en bred vifte af anvendelser.

OnRobot er en global virksomhed med hovedkvarter i Danmarks robotklyngehovedstad Odense og kontorer og salgspartnere rundt omkring i verden.



# Nu ruller de **urbane robotter**

Aarhusianske Capra Robotics ApS udvikler agile og manøvredygtige udendørs service-robotter til blandt andet ukrudtsbekæmpelse og inspektionsopgaver. ***Særlig fokus er der på »skodrobotten«, der opsamler cigaretskod.*** Det spås, at de urbane robotter i nærmeste fremtid vil få en naturlig plads i bybilledet. Se de rullende servicerobotter på R-22

**AF /**
NIELS JUL JACOBSEN
CEO, Capra Robotics ApS
&
MALENE GROULEFF
Robot Stories by Grouleff

Den mobile udendørs robot fra Capra Robotics ApS er tænkt som en ægte problemløser til at eliminere farlige, uværdige og repetitive opgaver. Herudover kan servicerobotterne bistå med at løse den stigende udfordring med mangel på arbejdskraft, da de ganske enkelt tilfører mere kapacitet til at få løst arbejdsopgaverne.



Capra-robotterne er kendetegnet ved at være ekstremt manøvredygtige og agile.

Den kan med sin manøvredygtighed og sin rækkevidde på 100 kilometer løse en masse reelle udfordringer og praktiske behov som eksempelvis inspektion af store industrianlæg og områder som havne, lufthavnsanlæg, logistikterminaler, fabrikker, byggepladser og lignende. Desuden er robotten udviklet til at opsamle cigaretskod, fjerne tyggegummiklatter fra asfalt, luge mellem fliser og salte fortove. Capra Robotics ApS præsenterer de rullende udendørsrobotter på R-22.

## UKRUDTSBEKÆMPELSE

Ukrudtsfjernelse er en global udfordring - og med et EU-forslag om sprøjteforbud er mange kommuner udfordrede. De leder derfor efter løsninger til ukrudtsbekæmpelse, der hverken er for tidskrævende, arbejdskraftkrævende, dyre eller miljøbelastende.
Nogle kommuner har for længst forbudt sprøjtegifte på deres arealer. Til gengæld skabes en øget $CO_2$-udledning fra kørsel og mandskab til at klare vedligeholdet af de 100.000 kilometer fortove i Danmark.

I stedet kan autonome robotter designet til ukrudtsbekæmpelse hjælpe med at løse denne udfordring på en mere bæredygtig og præcis måde med termisk og mekanisk behandling.
At dette er blevet et realistisk scenarie, skyldes de teknologiske tigerspring, der er sket de seneste 15 år. Den hastige udvikling betyder, at udendørs robotter er kommet ned i et prisleje, hvor de kan konkurrere med bemandede metoder.
Udviklingen er accelereret med blandt andet komponenter til selvkørende biler som sensorer, kamera- og visionsystemer, satellit- og lokationssystemer, kunstig intelligens og maskinlæring. Det gør det muligt at bygge meget mere robuste, billigere og effektive løsninger, som for eksempel kan genkende ukrudt.

## SKODROBOTTEN

Der er ligeledes en global udfordring i håndteringen af plastaffald som tyggegummi og cigaretskod. For mens det næppe er et tænkeligt scenarie, at samtlige borgere vil blive affaldsdydsmønstre og droppe at smide cigaretskod, tyggegummi og andet skrald fra sig i det offentlige rum, så er et stigende antal robotter i byrum-



Skodrobotten.



met derimod et særdeles realistisk scenarie. Selvkørende robotter kan nemlig i nær fremtid overtage dette ensidige, opslidende oprydningsarbejde.
I samarbejde med Aarhus Kommune og afdelingerne Ren By Aarhus og Smart Aarhus samt firmaet KK Tech - er Capra Robotics i fuld gang med at udvikle en selvkørende cigaretskodopsamler. Den har kameraer og sensorer til at spotte skoddene og en form for støvsuger til at samle dem op med.
»Skodrobotten« er en del af et OPP-projekt, og projektet er økonomisk støttet gennem kommunens Velfærdsteknologiske OPI-pulje.
Det koster Aarhus Kommune tre kroner at opsamle ét cigaretskod: Derfor vil der være en væsentlig besparelse at hente på dette område igennem en automatisering af opgaven ved brug af autonome robotter. Robotten vil også kunne hjælpe med en kortlægning af, hvor folk især smider cigaretskod fra sig, og på den måde kan holdet bag »Skodrobotten« få en helt unik indsigt i folks vaner med henkastning af affald og udtænke løsninger til at skabe adfærdsændringer.
Dertil kommer, at netop denne type plastforurening fra cigaretskod har EU med et producentansvar nu banet vej for, at der bliver penge i at fjerne fra 2023: Tobaksindustrien får et udvidet producentansvar for cigaretter, der senest i januar 2023 skal være implementeret i EU-lande i henhold til Engangsplastdirektivet.
Det åbner muligheder for, at kommuner, der med cigaretskodsopsamlende robotter, udstyret med kamera til dataopsamling, kan dokumentere dette plastaffald, får mulighed for at sende regningen for denne affaldshåndtering videre til tobaksindustrien.

## ROBOTTER I BYBILLEDET

Udviklingen og lovgivningen baner således vej for flere udendørs servicerobotter i kommunerne, der samtidig kan fremme bæredygtighed i driften. Man kan tilmed høste store miljøgevinster, hvis man realiserer robotternes grønne potentiale. Samtidig kan man adressere den voksende mangel på arbejdskraft ved at overdrage rutineopgaver til robotterne.
Grundlæggende har robotter den styrke, at de utrætteligt bliver ved med at løse rutineopgaver. Som verden ser ud i dag, er det vanskeligt at få mandskab til kedelige, ensformige job. Robotter rummer en mulighed for at aflaste og opkvalificere servicemedarbejdere til robotoperatører, mens de fortsat kan løse de kreative og komplekse opgaver. Gennem robotten kan data opsamles kontinuerligt, og processen digitaliseres, så der skabes en digital sammenhæng mellem de enkelte processkridt i værdikæden.
Capra Robotics har som frontløber på dette felt udviklet robust teknologi, der kan imødekomme nogle udfordringer og behov, der i meget nær fremtid vil medføre en stor efterspørgsel på automatisering af udendørs driftsopgaver i kommunerne.
Hos Capra Robotics står robotter i bybilledet således højt på agendaen. De er netop i gang med at udvikle den næste byrobot - Chewy - der skal fjerne tyggegummi fra offentlige belægninger. I samarbejde med et positivt stemt folketing har virksomheden udvirket, at Færdselsloven pr. 1. januar 2021 har fået indføjet fænomenet urbane mobile robotter som en faktor i trafikken og udarbejdet et regelsæt for, hvordan disse såkaldte »selvkørende enheder« må færdes. I en forsøgsperiode undersøger robotforskere og -udviklere blandt andet, hvilket »kropssprog« (også kaldet intuitivt genkendelige intentionsmarkører) udendørs robotter skal have for, at vi mennesker intuitivt forstår deres intentioner, når vi omgås dem i det offentlige rum. Ligesom robotterne skal opøve en sikker sans for, hvordan de skal agere blandt mennesker.
Ifølge Capra Robotics bliver de urbane robotter en naturlig del af bybilledet i nærmeste fremtid ■

**Capra Robotics ApS**
**Stand: C-4321**



Capra Robotics CEO, Niels Jul Jacobsen, og stifter og CINO, Mads Bendt.

Robotfirmaet Capra Robotics ApS er stiftet af Mads Bendt i 2017, som i dag er CINO i virksomheden. I 2019 investerede Niels Jul Jacobsen i Capra Robotics og blev i 2020 CEO. Selskabets medarbejderstab tæller nu godt 20 ansatte i hovedkvarteret i Hasselager i det sydlige Aarhus.

Ambitionen er at blive Europas førende producent af udendørs mobile robotter.

# End-of-arm-skruetrækker til cobots

Spin Robotics har udviklet ***verdens første kollaborative skruetrækker til cobots.*** Løsningen har et enormt potentiale, da der hver dag monteres millioner af skruer manuelt i den europæiske fremstillingsindustri. Ved at automatisere denne tidskrævende opgave øges både kvalitet, effektivitet samt medarbejdernes sikkerhed.
Se end-of-arm-skruetrækkeren på R-22



Robot-skrue-trækkeren SD35.

**AF /**
VIKTORIA FELDHINKEL
Spin Robotics

Hver dag monteres millioner af skruer og bolte på tværs af forskellige opgaver i den europæiske fremstillingsindustri - fra vinduer, til biler, til elektriske produkter. Dette foregår manuelt med håndholdte skruetrækkere - og det anslås, at omkring 40 til 50 procent af den samlede montagetid bruges på at skrue skruer i.
Isætning af skruer er en opgave med rigtig mange repetitioner, som kan forårsage fysisk overbelastning og skader; det er tidskrævende med stor variation i kvaliteten - som tilmed er svær at opskalere.
Spin Robotics, der er en dansk virksomhed etableret i hjertet af Europas robothovedstad, Odense, har nu udviklet en EOAT-skruetrækker (End-Of-Arm-Tooling) til kollaborative robotter, der tilbyder et sikkert og pålideligt samarbejde mellem mennesker og robotter.
Det europæiske marked har brug for automatiserede løsninger i montageprocesser af små dele - specielt inden for skrueopgaver - for at afhjælpe den stigende mangel på arbejdskraft og kvalificerede medarbejdere. Fokus er på alsidighed, hurtig omstilling mellem forskellige skrueopgaver, sikkerhed for og omkring medarbejdere samt Industri 4.0-connectivity.
Den avancerede fuldautomatiserede EOAT-skruetrækker sikrer ikke kun højere kvalitet, produktivitet, sikkerhed og maksimal sporbarhed i produktionen. Den giver også bedre arbejdsmiljø. I dag står montører typisk med manuelle skruetrækkere i hænderne og risikerer dermed alvorlige arbejdsskader ved de små ryk, det giver i håndled, albuer og skuldre.

## INGEN LØSE SKRUER

For at adressere de udfordringer, som slutkunderne står overfor i forbindelse med at automatisere skrueprocessen, har Spin Robotics udviklet to skrueværktøjer SD35 og SD70, der passer til skruestørrelserne M2 til M6. Værktøjerne klarer op til seks skruer pr. minut og er samtidigt sikre for medarbejderen.
Sikkerhedsforanstaltningerne omfatter blandt andet et sikkerhedsskjold, der er designet, så både skrue og bit altid er afdækket for at øge sikkerheden for brugeren. Derudover har SD35/70 en integreret level-D-sikkerhedssensor, som er det højeste sikkerhedsregulativ for kollaborative robotter. Hvis SD35/70 eksempelvis møder en uventet lodret kraft ved iskruningen, aktiveres nødstoppet øjeblikkeligt.

Ydermere er skrueværktøjerne udviklet til hurtig og nem implementering og konfiguration. Løsningerne er programmeret til at være brugervenlige og nemme at betjene, hvilket giver slutbrugeren mulighed for at spare både tid og omkostninger i komplekse setups.
De kollaborative skruetrækkere har et slankt design for at kunne nå svært tilgængelige steder. Den automatiske bitskifter reducerer tiden til skift mellem skruetyper til forskellige monteringsopgaver. Ved således at anvende det alsidige skrueværktøj kan tiden til montering samt til skift mellem opgaver således reduceres med 40 til 60 procent.
Industri 4.0-connectivity via SpinBridge-softwareløsningen integrerer avanceret datasporing af historiske og live-data samt analyseværktøjer. Kvalitetssikring og online kvalitetsvurdering giver producenter mulighed for at analysere præcise drejningsmomentdata for hver enkelt skrue og opdage fejl, før den specifikke vare forlader montagelinjen. Dette minimerer risikoen for kvalitetsproblemer, fejlbehæftede varer og returnerede produktpartier.
Tilbagebetalingstiden på en løsning fra Spin Robotics (UR + SD35/SD70 + integration) er på ca. 12 måneder. Spin Robotics' løsninger tilbyder ydermere et hurtigere investeringsafkast end eksisterende alternativer på markedet.

## THE FUTURE OF ASSEMBLY

Samlet betyder dette, at Spin Robotics' fuldt kollaborative skrueværktøj - som i øvrigt er verdens første - tilbyder en skrueløsning til skruestørrelser mellem M2 og M6 med et momentområde på mellem 0,8 og 7,0 Nm. Den smalle spids gør det muligt at nå svært tilgængelige skruehuller og sikrer en øget skruekvalitet; alt sammen med en kort tilbagebetalingstid ■

**Spin Robotics**
**Stand: A-2427**

# Ny virksomhed **udstiller robot-løsninger på R-22**

Diatom A/S sætter turbo på automatiseringen og har etableret undervirksomheden Dia-Tech, som vil være ***fuldt dedikeret til robot-, automatiserings- og dispenseringsløsninger.*** Dia-Tech og virksomhedens robotløsninger præsenteres på R-22

**AF /**
ASTRID SØNDERGAARD HARKJÆR
Dia-Tech

Dia-Tech er det nyeste skud af undervirksomheder under Diatom A/S. Virksomheden er etableret i 2022 og leverer robot- og automatiseringsløsninger integreret med andet produktionsudstyr. Løsningerne er oftest en plug-and-play kollaborativ robotarm integreret med eksempelvis doseringsudstyr.
Dia-Tech forhandler blandt andet cobots fra Dobot og Hitbot, der begge leverer innovative og fleksible kollaborative robotarme til konkurrencedygtige priser - hvilket i høj grad sænker opstartsomkostningerne, der ofte kan være høje i forbindelse med industriel automatisering.
Derfor henvender robotarmene sig ligeledes til små og mellemstore virksomheder, der ofte kan være tilbageholdende med at automatisere.
-I små og mellemstore virksomheder er det særligt cobots,



som efterspørges, da de ofte er nemmere at sætte i funktion og anvende end mange andre robotløsninger, fortæller Michael Petersen, der er produktchef i Diatom og Dia-Tech.

## ROBOTTERNE PÅ R-22

-Derfor glæder vi os til at kunne præsentere en række forskellige robotløsninger integreret med andet produktionsudstyr på R-22, fortæller han videre.




■ *Dobot CR5*
Dobot CR5 er en seks-akset kollaborativ robotarm med en nyttelast på fem kg og en rækkevidde på 1.096 mm. Høj nøjagtighed, fleksibel bevægelighed samt intuitiv og enkel programmering gør den nem at implementere og betjene.
Den er perfekt til applikationer, hvori den indgår i samarbejde med mennesker. CR5 er nem at integrere med andet udstyr og kan anvendes til alt fra dosering og pick-and-place til visuel sortering og komponentmontering.

■ *Hitbot Z-Arm*
Hitbot Z-Arm-serien består af fire-aksede kollaborative robotarme med en nyttelast på en til tre kg og en rækkevidde på 320-420 mm. Enkel programmering, brugervenlig betjening og et lille fodaftryk gør den velegnet til implementering i produktionsmiljøer med begrænset plads. Dertil er den yderst sikker at arbejde sammen med.
Z-Arm er nem at integrere med andet udstyr og er særligt velegnet til pick-and-place, visuel sortering og komponentmontering. Dia-Tech medbringer tre modeller fra Hitbot.

■ *Dobot MG400*
Dobot MG400 er en fire-akset letvægts desktoprobot med et lille fodaftryk. Den fylder rent faktisk mindre end et A4-ark. Robotten har en nyttelast på 750 gram og en rækkevidde på 440 mm. Den er nem at implementere, brugervenlig og sikker at arbejde sammen med. MG400 er velegnet til lette industriopgaver, der kræver hurtig implementering og omstilling samt automatiseret småskalaproduktion.

■ *Dobot M1 PRO*
Dobot M1 PRO er en fire-akset letvægtskollaborativ scara-robot med en nyttelast på 1,5 kg og en rækkevidde på 400 mm. Den er nem og hurtig at implementere, brugervenlig og sikker at arbejde sammen med. M1 PRO er velegnet til lette industriopgaver, der kræver høj præcision og nøjagtighed, blandt andet visuel sortering, PCB-montering, svejsning, dosering og alle typer samlebåndsarbejde ■

**Dia-Tech**
**Stand: A-2500**

# Det har aldrig været lettere at automatisere

Ønsker man ***at gavne både virksomhed og medarbejdere, så kan hverdagen gøres nemmere og mere effektiv*** med automatiserede robotløsninger fra Gibotech A/S. På R-22 præsenterer virksomheden blandt andet tre løsninger under konceptet: GiboSmartSolutions

**AF /**
JEANNE BO AARHUS
Marketing-koordinator, Gibotech A/S

Med snart 40 års erfaring og en innovativ tankegang er Gibotech A/S specialist i automationsløsninger med alt fra kollaborative robotter, robotter til industriapplikationer, konventionelle industrirobotter og mobile robotter.
Løsningerne tager altid udgangspunkt i kundens behov, uanset om det er en enkelt robotcelle, et større projekt med for eksempel automatisk maskinbetjening af en CNC-maskine eller med en AGV til at håndtere den interne logistik til og fra produktionslinjen.
De mange års automatiseringserfaring har givet virksomheden en indgående viden, som hver dag udnyttes til at udvikle nye løsninger. For at give kunderne inspiration til hvordan automatisering let kan implementeres i den enkelte virksomhed, har man skabt GiboSmartSolutions.
De fleste GiboSmartSolutions er baseret på en modultankegang, så man kan købe en enkelt robotcelle eller sætte flere moduler sammen til en samlet løsning - eksempelvis med eller uden mobil robot eller CNC-maskine.
GiboSmartSolutions-konceptet dækker over tre forskellige setups: GiboCobotFlex, GiboMove og GiboMachineTending, der alle kan opleves på R-22.

## GIBOCOBOTFLEX

GiboCobotFlex opfylder alle krav og behov til fleksibel produktion med en cobot. GiboCobotFlex er designet, så robotten og den flytbare sokkel altid er den samme; det er udstyret, der kobles på, som definerer opgaven. Det er nemt at komme i gang, og der kan altid udbygges med flere værktøjer.
GiboCobotFlex kombinerer en kollaborativ robots lettilgængelige programmering med høj fleksibilitetsgrad og anvendelsesmuligheder, der skaber fundamentet for maksimal udnyttelse og drift. Løsningen er designet til at dække et bredt område af opgaver fra maskinbetjening over montage til palletering mv., og kernen i løsningen ligger i den mobile sokkel, der kan flyttes fra opgave til opgave.
Selve soklen flyttes til opgaven, og så tilføjes det udstyr, der skal bruges til den specifikke opgave. Ligeledes kan griberen nemt udskiftes, da GiboCobotFlex er designet til brug med standardgribere ud fra plug-and-play-princippet.
Det betyder, at GiboCobotFlex den ene dag kan betjene en CNC-maskine og den næste dag kan palletere kasser på en europalle eller polere emner, der skal fremstå blanke. Faktisk er omstillingstiden mellem kendte opgaver kun 15 minutter.
Hele løsningen bindes sammen af brugervenlig drag-and-drop-programmering i den medfølgende software. Listen af sideudstyr og gribere udvides løbende og kan tilkøbes efter behov.
De kollaborative robotter, der bruges i GiboCobotFlex, er som udgangspunkt helt sikre at arbejde ved siden af. Den sikkerhed skal dog revurderes, hvis robotten for eksempel udstyres med et værktøj eller skal flytte skarpe emner rundt i hovedhøjde. Det er der dog taget højde for, når man køber en GiboCobotFlex.
-Det helt særlige ved GiboCobotFlex er netop fleksibiliteten i, at den kan bruges til mange forskellige opgaver - afhængigt af værktøj og griber. Man starter måske endda med at have den stående i et hjørne for at teste lidt forskellige opgaver, og så sker der en flydende overgang til den egentlige produktion. Her er det vigtigt at tænke sikkerhed ind, lyder det fra Kenneth Pedersen, der er product manager automation i Gibotech.

GiboCobotFlex er designet til at dække et bredt område af opgaver fra maskinbetjening over montage til palletering mv. Kernen i løsningen ligger i den mobile sokkel, der kan flyttes fra opgave til opgave.




Foto: Jeanne Bo Aarhus.




GiboMove fås med forskellige størrelser mobile robotter. Med Gibotechs brede standardprogram dækkes vægten på emnerne fra få 100 gram til 1500 kg. Pick/drop af emner i højden fra 600-1.500 mm med standard løftemodul.




GiboCobotFlex og GiboMove er designet til at arbejde sammen. Det giver en komplet automationsløsning til for eksempel palletering og kassetransport.

og med løsningen får kunden 100 procent automatisering af den interne kassetransport.
GiboMove kan skræddersyes til kundens ønsker og behov, og det er for eksempel muligt at have forskellige former for rullebaner på toppen af robotten, så det passer til lige præcis de kasser, som virksomheden har brug for at få transporteret. Hvis der er behov for at kunne flytte tunge kasser, så findes Omrons mobile robotter i flere størrelser, der kan transportere op til 1.500 kg.

## GIBOMACHINETENDING

Gibotechs nyeste skud på stammen af GiboSmartSolutions er GiboMachineTending.
Løsningen er designet til automatisk maskinbetjening, og den udgave, der er med på R-22, er med en Fanuc Robodrill og en Fanuc CRX kollaborativ robot. Her vil man blandt andet se, hvor kompakt og fleksibel løsningen er.
En helt særlig feature er Force-sensorerne i CRX-robotten, der kan bruges til at detektere, om emnet ligger korrekt i skruestikken. Og ved at sætte en Robodrill og en CRX sammen bliver både programmering og integration både simpel og intuitiv, da begge er fra samme producent og designet til at arbejde sammen.
GiboMachineTending laves også med kollaborative robotter fra Omron ■

**Gibotech A/S**
**Stand: C-1741**

Med en GiboMachine-Tending-løsning kombineres en højeffektiv cobot med en præcis og pålidelig CNC-maskine med et højt sikkerhedsniveau og med robusthed, styrke og hastigheder til at udføre enhver form for fræsning, boring og tredimensionel bearbejdning.

-Vi tager naturligvis altid højde for sikkerhedsudfordringen, så når vi sælger en GiboCobotFlex, er der altid to dages uddannelse i sikkerhedsvurdering med i prisen, så kunden selv er i stand til at foretage den nødvendige vurdering. Og så står vi naturligvis også altid til rådighed med råd og vejledning, siger han videre.

## GIBOMOVE

Gibotechs løsninger med mobile robotter er baseret på anerkendte mærker, kendt teknologi og erfaringer fra tidligere projekter.
GiboMove inkluderer Omrons autonome mobile robotter designet til at øge produktiviteten i alle slags virksomheder. Flådestyringen fra Omron kan håndtere op til 100 mobile robotter, så der er rig mulighed for at udbygge løsningen.
GiboMove er udviklet til at fjerne manuel intern transport af kasser,

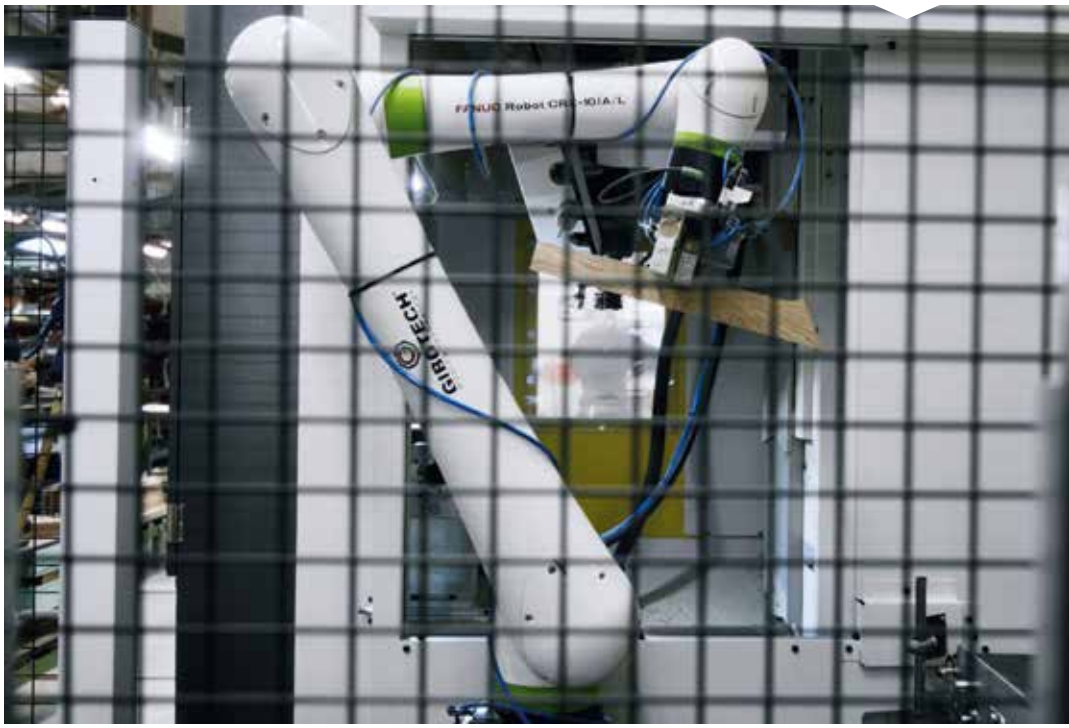



Foto: ELS Production.

# Dispenserings-løsninger

Aim Robotics ApS udvikler dispenseringsløsninger til kollaborative robotter. ***Målet er at gøre overgangen fra manuel til automatiseret dispensering så glidende som muligt med fuldt integrerede løsninger,*** der gør installation og programmering lettere for både integrator og bruger. Se dispenseringsløsningerne på R-22




**AF /**
MIE HARALDSTED

Aim Robotics ApS

Aim Robotics ApS startede i 2019 med en klar vision om at levere de bedste og mest præcise dispenseringsløsninger til kollaborative robotter.
Virksomhedens mission er at gøre overgangen fra manuel til automatiseret dispensering så glidende som muligt med fuldt integrerede løsninger, der gør installation og programmering lettere for både integrator og bruger.
Ved at integrere løsningerne med robotterne forbliver programsproget det samme - som operatørerne allerede er bekendte med. Derved muliggøres større omstillingsparathed i virksomhederne, da parterne kan føle sig sikre i omprogrammeringen.
Aim Robotics har udviklet softwareprogrammer samt fem patent-pending dispenseringsløsninger, der alle er elektronisk styrede for at opnå større og højere gentagelsesnøjagtighed samt kvalitetskontrol i produktionen, hvorved spild mindskes og omkostninger reduceres.
Løsningerne er designet og fremstillet på virksomhedens hovedkvarter i Søborg med softwareudvikling på kontoret i Odense.
Alle løsninger bliver solgt gennem et globalt partnernetværk.

## ELEKTRISK STYREDE ENHEDER

Automatiserede løsninger gør det muligt at frigøre operatøren fra



Holdet bag Aim Robotics ApS: fra venstre Karlis Akis, Mie Haraldsted, Tihamer Biliboc, Loreta Krumina, Elisha Ngoma.



SD30/55 på en UR5-robot.

et gentaget ensidigt arbejde ved at indsætte en robotløsning, der tilmed kan sikre større ensartethed i resultaterne. Og når løsningen er nem at sætte op og omprogrammere, er det endnu nemmere for operatøren at arbejde side om side med robotten.
Ydermere kan en automatiseret løsning afhjælpe den store mangel på arbejdskraft.
Alle virksomhedens patenterede enheder er elektrisk styrede, så man kan opretholde konsistente resultater. Dette er en fordel modsat brugen af komprimeret luft, der er forbundet med udsving i tryk med risiko for mange utætheder i hele systemet.
Der tilbydes forskellige løsninger - alt afhængig af det materiale, der skal dispenseres. Aim Robotics har løsninger, der bygger på virksomhedens FD-modul-serie, hvor hovedenheden kan ombygges til brug med:

- 400 ml beholdere, for eksempel fedt til pakninger og smørelse.
- 310 ml beholdere, for eksempel silikone til pakninger.
- 1-25 liter eksterne fødesystemer til større volumener.

Til dispensering af mindre volumener tilbydes SD-enheden, der er til 30 eller 55 ml beholdere. Denne enhed kan med fordel benyttes til de meget tyndtflydende lime - uden dryp og spild. Dette er den mest præcise enhed; den er fuldt elektrisk, hvilket betyder, at den kun har brug for en enkelt ledning ved installation til kommunikation med robotten samt strøm. Der er her tale om ægte plug&dispense - og man kan være i gang på bare 20 minutter.

## BRUGEREN I FOKUS

Aim Robotics leverer forskellige løsninger til forskellige opgaver - men fælles for dem alle er fokus på brugeren.
Eksempelvis har virksomheden sikret, at resultatet har en konstant volumen ved at gøre dispenseringshastigheden afhængig af robothastigheden. Programmerne kan også afhjælpe »klumper« ved start og slut ved dispensering. På den måde bliver der leveret en flot og konsistent streg - også i hjørnerne.
Virksomheden ønsker at gøre det nemmere for operatøren og integratoren at løse opgaver. Dette opnås ved konstant at have stor fokus på at forbedre løsningerne og lave dem så simple som muligt.
Med AimPath har virksomheden gjort det endnu nemmere. Det er en URCap til Universal Robots, der er et uafhængigt program til brug for at optage bevægelser i stedet for at skulle programmere dem punkt for punkt: Man skal bare trykke »optag« og vise robotten, hvad den skal gøre.
Seneste produkt er udviklet som et svar på input fra slutbrugeren. Aim Robotics så nemlig, at Tool Centre Point (TCP) kunne ændre sig for hver gang, der blev skiftet tip eller skiftet værktøj. Med denne nye enhed har man gjort det muligt automatisk at indstille TCP for at fjerne denne varians. Løsningen kan bruges til alle applikationer, hvor TCP kunne ændre sig ved værkstøjsskift, tip-ændring eller lignende.
Som en del af cobot-økosystemet gør Aim Robotics installation og programmering så let som muligt med fuldt integrerede løsninger til kollaborative robotter fra Universal Robots, Kassow og TM Omron.

## TYPISKE APPLIKATIONER

Mulighederne inden for dispensering er mange. Eksempelvis bliver enhederne brugt i elektronikindustrien til at placere silikone omkring komponenterne på printplader for at vibrationssikre disse samt i bilindustrien til pakninger.
Med FD310 er det muligt nemt at fortsætte med den samme 310 ml beholder af velkendt materiale og samtidig automatisere operationen.
SD30/55 gør det muligt at placere forud-blandede tokomponent lime præcist i små volumener og langt fra operatører, så de kan holde afstand til de til tider farlige lime ■

**Aim Robotics ApS**
**Stand: A-2003**

## VÆRD AT VIDE

Alt efter hvilket resultat, man efterspørger, er der flere faktorer, der kan spille ind ved valg af værktøj og materiale. Her er et par spørgsmål, som er værd at stille og kende svar på.

*For at finde bedst egnede løsning*

- Hvilket materiale skal dispenseres?
- Hvilken viskositet har materialet?
- Hvilken beholder bliver materialet leveret i?
- Hvor stor en volumen skal dispenseres per emne? Per cyklus?
- Ønsket gentagelsesnøjagtighed på volumen?
- Hvor stor en tip/nål skal benyttes?

*For at sikre bedst installation*

- Hvilken robot skal den installeres på?
- Ønsket slutresultat i forhold til placeringstolerancer?

# Ridebanerobotten

X-drive Robots ApS har ***udviklet en robot til vedligeholdelse af ridebaner.*** Men det var bestemt ikke ligetil: Ridebanemiljøet er fjendtligt, og kravene høje. Desuden har det været en udfordring at finde investorer til projektet. Men nu står tre proof-of-concept-robotter klar - og den ene kan ses på R-22

**AF /**
KLAUS KESJE
X-drive Robots ApS

Tilbage i maj 2016 fik X-drive Robots ApS en forespørgsel på at skaffe ti robotter til vedligehold af ridebaner. Forespørgslen kom fra et firma, der sælger hestetilbehør i Sverige.
Efter ugers søgen stod det klart, at der ikke fandtes en sådan løsning. X-drive Robots gik derfor i gang med at designe og udvikle løsningen selv - sværere var det vel heller ikke. Men det skulle vise sig at forholde sig anderledes.
Overdækkede ridebaners miljø er næsten lige så fjendtligt som Mars' overflade. EU's Maskindirektiv stiller sikkerhedskrav på niveau med en Tesla. Og robottens trækkraft skal være som en moderne traktor. Endelig skal den gerne være terrængående - helst med firehjulstræk, den skal kunne køre sidelæns for at komme helt ud i krogene, have energi nok til at kunne arbejde i flere timer, kunne oplades trådløst samt - selvfølgelig - kunne køres manuelt.
Og da værktøjet skulle trækkes, var det nødvendigt at ombygge værktøjet fra hydraulisk højdeindstilling til elektrisk, tilføje en masse sikkerhedsfunktioner - for robotten skulle selvfølgelig også kunne bakke værktøjet, autonomt og med høj præcision.



Så den indledende idé om, at en robot på 100 kg med påmonterede værktøjer kunne klare opgaven med at køre rundt som en robotplæneklipper på ridebanerne, var ikke længere en mulighed. Robotten er endt med at veje knap 700 kg og kan trække op til 1.000 kg.

## UDFORDRENDE IVÆRKSÆTTERI

De fleste iværksættere starter med at bruge egne penge og en frygtelig masse tid. Når pengene så er brugt - og faktisk helst inden - er det tid at se sig omkring efter nogle, der har lyst til at bidrage pekuniært til rejsen.
Det burde jo ikke være specielt vanskeligt; for alle elsker jo robotter - så risikovillige investorer står vel i kø? Det er dog en sandhed med modifikationer: Alle elsker små fine robotter eller cobots - situationen er en noget anden, når det kommer til store tunge robotter.

Heldigvis fik virksomheden opbakning fra familie og venner, der var villige til at risikere sparepengene og investere i projektet; en opbakning der gav selvtillid.
Desuden fik X-drive Robots støtte fra både EU's Automationsboost og Innovationsfonden. Sidst, men ikke mindst, kom en stor og dedikeret investor ombord - i form af en af top-tre stutterierne globalt, Helgstrand Dressage. Her var der tale om en investor, der både havde ressourcerne, visionerne samt et indgående kendskab til markedet.

## AT FREMSTILLE ROBOTTEN

Med investeringerne på plads kastede virksomheden sig over den anden side af udfordringen: At få robotten lavet.
Heldigvis er der mange dygtige firmaer i Danmark med patenterede løsninger, der kunne se et marked for de store ridebanerobotter. Virksomheden har undervejs fået samarbejdspartnere som blandt andet Delta Elektronik, GOT Position, Nerve Smart System, Platz-Max og en række mindre underleverandører, der bidrager med visionære løsninger, en masse timer og stort engagement.
Endelig har man modtaget sparring fra Teknologisk Institut i Odense. Her har man fået adgang til instituttets akkumulerede viden om regler og bestemmelser, både den nationale og EU's lovgivning, en masse praktisk erfaring med især lasernavigation og sikkerhed til kørende platforme samt en gruppe af entusiastiske medarbejdere at sparre med.
Desuden har X-drive Robots haft Odense Robotics med på sidelinjen i form af et medlemskab, og det har været guld værd. Klyngen stiller op og tager en i hånden, når vejen er forsvundet i tågerne. De har tilbud til sparring, vejledning og nødvendige værktøjer, som uerfarne iværksættere i den grad har behov for.

## TRE PROOF-OF-CONCEPT

Selv om vejen har været lang, udfordrende og tidskrævende, står der nu tre proof-of-concept-robotter klar, og den ene kan ses på R-22.
Det betyder, at X-drive Robots nu er parate til at starte en produktion op.
Virksomheden har testet markedet og valgt en leasing-løsning i samarbejde med en dansk finansiel partner, hvilket i virksomhedens optik er den rigtige strategi på det skandinaviske marked, der kender og er tryg ved den måde at anskaffe nyt maskineri.
Nu venter en ny spændende etape med at finde slutbrugere, der kan se fordelene ved en automatiseret løsning til vedligehold af ridebaner: En løsning der både sparer mandskab og dermed penge - men også sikrer en høj kvalitet.
X-drive Robots er kommet gennem pandemien med den ukuelige optimisme, der kendetegner en opstartsvirksomhed, og man kigger nu ind i en lys og lovende fremtid ■

**X-drive Robots ApS**
**Stand: C-3912**

# Danske droner til **on- og offshore-aktiver**

Upteko ApS har udviklet ***et multifunktionelt dronesystem designet til on- og offshore-aktiver til at varetage automatiske operationer*** fra skibe i bevægelse eller offshore-platforme. Virksomheden præsenterer løsningen på R-22

**AF /**
BENJAMIN MEJNERTZ
Upteko ApS

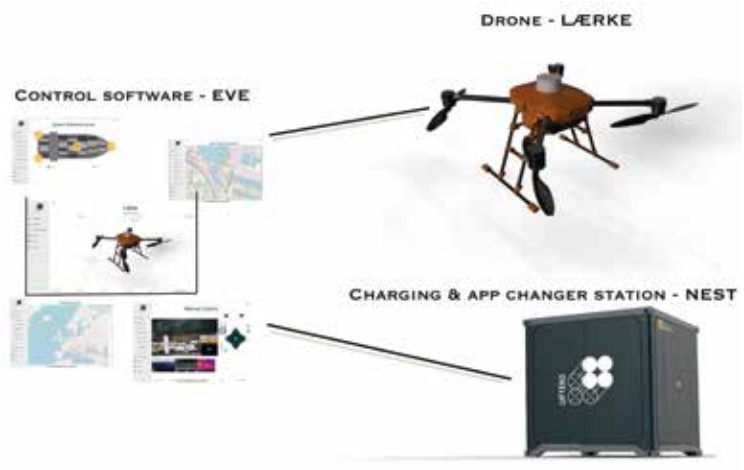
Upteko ApS' vision er at forbedre on- og offshore-industrien radikalt gennem brugen af innovativ droneteknologi.
Upteko-dronesystemet er designet til at fungere som selvstændig droneenhed, der enten kan medtages i en transportkuffert eller installeres som komplet system med ladestation på on- og offshore-aktiver; herfra kan den udføre fuldt automatiske operationer fra eksempelvis skibe i bevægelse eller fra andre on- og offshore-platforme.

## KAN BETJENES FRA ALLE LOKATIONER

Via en tablet eller computer hjælper systemet mandskabet på aktivet med en hurtig, sikker og mere effektiv løsning af operationer i de komplekse miljøer.
Virksomheden har udviklet et »Unmanned Aerial System« (UAS), som - med predefinerede softwareløsninger, kaldet applikationer - effektivt kan løse kritiske udfordringer under udfordrende forhold og i svært tilgængelige miljøer. Med Upteko-systemet installeret kan man nemt ved et tryk på en knap aktivere dronen til at udføre en hvilken som helst operation.

## MULTIFUNKTIONELT DRONESYSTEM

Det multifunktionelle dronesystem består af tre hovedkomponenter: computer/tablet integrerbar kontrolsoftware, en ladestation samt selve dronen med udskiftelige sensorpakker (Payload) til forskellige typer af operationer.
Systemets mange forskellige applikationer spænder vidt - fra dokning/landing af skibe med afstandsmåling, operationelt overblik, eftersøgning og redning, automatiske inspektioner samt perimeterpatruljering mod pirateri og hærværk samt pakkeleveringer imellem aktiver.
Ved eksempelvis docking/birthing-applikationen vil dronen give kaptajnen på skibet et luft-/fugleperspektiv over skibet og dets omgivelser. Desuden tilbyder systemet afstandsmålinger, der hjælper enten kaptajnen på skibet eller på slæbebådene i operationen med at navigere, hvilket sikrer en hurtigere og mere effektiv docking/birthing-procedure.
Den samme applikation kan skabe et overblik ved sejlads i befærdede havne eller i kanaler som Suez-kanalen, ved store operationer som eksempelvis installationen af vindmøller eller offshore-platforme - eller ved overvågning af komplette arealer onshore.
Denne nye teknologi gør industrien mere datadreven og dermed effektiv til forebyggende vedligehold samt eksekvering af reparationer, før skader opstår.




## HISTORIEN BAG

Historien om Upteko går mere end 14 år tilbage i tiden, da to af grundlæggerne, Benjamin Mejnertz og Sebastian Duus, mødtes i forbindelse med en fælles passion for fjernstyrede helikoptere. Deres talent og venskab førte de to til mesterskaber rundt om i verden, hvor interessen opstod for at specialisere singlerotorhelikoptere til forskellige opgaver som reklamefilm og inspektioner.
Benjamin Mejnertz og Sebastian Duus gik sammen med partneren Mads Jørgensen, der havde erfaring med vindindustrien, og etablerede virksomheden Upteko ApS.
Med denne baggrund er det blevet teamets mål at bygge en helikopterdrone, der kan installeres direkte på ethvert on- og offshore-aktiv, uanset om der er tale om at have selve dronen med i bilen eller installere hele systemet med ladestation på et stort fartøj, en offshore-platform, skib eller en transformerstation i vindmøllesektoren.

## POSITIVE UDSIGTER

Med droneteknologien ønsker Upteko at eskalere anvendelsen af helikopter-views for at øge effektiviteten og nedbringe omkostningerne ved luftbaserede operationer både til lands og i den maritime sektor.
De positive udsigter for virksomheden understreges blandt andet af estimaterne for dronesektorens forventede stigning på 55,9 årligt fra 2019 til 2025.
Dertil kommer den nylige succesfulde installation af det første system på et RORO-fartøj i Cuxhaven, Tyskland, sammen med den seneste støtte fra Den Danske Energifond, EUDP, til at videreudvikle et multifunktions offshore-dronesystem, som kan bidrage til generering af mere grøn havvindkraft. Dronesystemet skal hjælpe med at minimere nedetiden for vindmøllerne ved at bistå serviceteknikere med at inspicere havvindmøllerne og levere de nødvendige reservedele og værktøj til at udbedre skader ■

**Upteko ApS**
**Stand: A-2715**

# Fuldt program af **førerløse trucks**



Global mangel på lagermedarbejdere og en pandemi har øget fokus på automation og mobile løsninger. Still Danmark A/S ***satser stærkt på autonome og guidede enheder og lancerer nu tre nye autonome mobile robotter (AMR).*** Sammen med en ny styringsplatform tilbyder virksomheden et fuldt program af førerløse trucks, som præsenteres på R-22

**AF /**
PER ØSTERGÅRD JENSEN
Still Danmark A/S

Når en pandemi rammer verden, arbejdskraft er en mangelvare, og arbejdsløsheden er den laveste i Danmark i årtier - så kommer der fokus på intralogistik og automation, som kan gøre en forskel.
Der er et ekstremt stort potentiale i intralogistikområdet inden for alle brancher - med gode muligheder for optimering, effektivisering og automatisering.
Still Danmark A/S lancerer tre nye AMR'er: ACH06, ACH10 og ACH15. De udfører hurtig transport af paller og kasser horisontalt med kapacitet op til 1.500 kg. Med disse nye enheder kan der laves simple, hurtige og effektive transporter mellem produktion, pakkeri eller lageret til en overkommelig pris.
Når det gælder AMR, tilbydes et ekstra tilvalg i form af en platform, der kan hæves op til 60 millimeter. Det gør, at platformen lettere kan tilpasses de andre enheder i systemet og selv kan gå ind og løfte en placeret last op til 1.500 kg.

## SYSTEM TIL OPSÆTNING

Sammen med lanceringen af de tre nye AMR'er introducerer Still Danmark A/S også PACS-systemet. Det er virksomhedens nye platform til opsætning af AMR og AGV. Platformen kræver kun en introduktion af lokalerne - for en hurtig opsætning af enheder til simple transporter mellem A og B. Opsætningen udføres på få timer, før prøvekørsel kan foretages, og driften igangsættes. Ekstra stop kan nemt tilføjes og pallereoler indlæres i systemet - og herefter kan enhederne være i drift. Derudover giver PACS-systemet mulighed for hurtigt og effektivt at ændre den nuværende opsætning til et nyt, hvis der skal laves om i produktionsdesignet. Mulighederne for at ændre opsætningen er simple via et browserinterface.

## FULDT PROGRAM

Med de seneste AMR'er i programmet leverer Still Danmark A/S nu et fuldt førerløst program, der dækker alt inden for autonome og guidede vehicles, som kan styres fra ét fleetmanagement-program, der tilbyder muligheder for integration af allerede eksisterende enheder via open source.
Still Danmark A/S har et dedikeret team, som arbejder med Advanced Application. Og udover autonome og guidede vehicles leverer teamet også løsninger inden for:

- IGo Order Picking Trucks (OPX) (truck følger plukkeren).
- AGV fra stabler (EXV), reach truck (FM-X) til smalgangstruck (MX-X) - alle med iGo system.
- Autonome togtrækkere (LTX) til transport over længere distancer med vogne.
- Autonome Mobile Robotter (AMR) til hurtige, simple







horisontale transporter op til 1.500 kg.
- Lagerløsninger:
  · Shuttle systemer
  · Smalgangslagre
  · Pallelagr
- Simuleringer.

**Still Danmark A/S**
**Stand: A-2035**

## FAKTA

Still er blandt verdens førende udbydere af gaffeltrucks, elladvogne og -trækkere samt de mest moderne intralogistik-systemer. Virksomheden har 9.000 medarbejdere, fire produktionssteder, 14 afdelinger i Tyskland,
20 datterselskaber i Europa samt et verdensomspændende forhandlernet.

De traditionelle gaffeltrucks suppleres nu også af et fuldt program inden for førerløse trucks.

# Styring og integration af robotter og it gjort nemt

**AF /**
KRISTIAN BACH GUNDERSEN
Intelligent Systems A/S

Nu skal automatisering være ***nemt og tilgængeligt for enhver - og skabe værdi fra dag ét.*** Mød Intelligent Systems A/S på R-22 til en snak om, hvordan fremtiden med automation ser ud

Intelligent Systems A/S' nye platform til styring og integration af robotteknologi, it og automatisering er allerede tilgængelig, men virksomheden ser det kun som det første skridt til at opfylde løftet fra Industri 4.0 om at gøre integration nem og omkostningseffektiv. Fremtiden ligger nemlig i skyen, og i tæt samarbejde med kunderne vil Intelligent Systems derfor fortsætte med at udvikle platformen til det næste niveau - Cloud Control. Derfor søger Intelligent Systems også BETA-kunder, som vil med på rejsen og blive pionerer inden for Industri 4.0-løsninger. De vil blive tilbudt nøglefunktioner som:
- Realtidsstyring og integration.
- Høj ydeevne og skalerbarhed.
- Indbygget backup, rollback og gendannelse.
- Krypteret kommunikation og data.
- Styring af flere automatiseringer fra flere leverandører.
- Konfigurering af processer og flow til det aktuelle behov.
- Sporbarhed af produkter.

### STYR OG INTEGRER AUTOMATIONSFLÅDEN

Intelligent Systems har udviklet en platform, der får kundernes automations- og it-løsninger til at arbejde sammen som ét intelligent system. Ved at gøre opsætning og konfiguration så let, at man kan gøre det selv, kan man nu udnytte automationens fulde potentiale og konstant optimere processerne, så de følger med udviklingen af virksomheden.
Intelligent Systems har i over 15 år leveret high-level-control-systemer til nogle af verdens største automatiserede logistikanlæg, hvor både kompleksiteten og kravene til driftssikkerhed er høje. Nu rettes fokus mod de mindre virksomheder, som begynder at automatisere tidligere, i takt med at der kommer flere og billigere off-the-shelf-robotløsninger på markedet.
Produktet er en styrings- og integrationsplatform med uendelige integrationsmuligheder bygget på basis af den platform, der i dag




Med Intelligent Systems' nye platform bliver opsætning og konfiguration af automation så let, at man kan gøre det selv.

bruges i nogle af de største, automatiserede logistiksystemer i verden. Virksomheden er dermed klar til at hjælpe små og mellemstore virksomheder med at opbygge en fleksibel og pålidelig integration hurtigt og omkostningseffektivt.

### VÆRDI FRA DAG ÉT

Platformen muliggør nye måder at skabe værdi på og optimering i realtid. På tværs af fabrikater og modeller giver platformen mulighed for at integrere produktionsautomatisering, lagerautomatisering, ERP-, WMS- og MES-systemer, samt manuelle arbejdsstationer og udstyr.
Gennem en brugervenlig og intuitiv brugergrænseflade opsættes både horisontale og vertikale integrationer, som skaber ét sammenhængende autonomt system. Al styring og information samles dermed ét sted.
Det giver også mulighed for at integrere og udvide automationsflåden uafhængigt af, hvilke løsninger man allerede har, så der opnås en høj fleksibilitet, der kan følge den enkelte virksomheds behov ■

**Intelligent Systems A/S**
**Stand: A-2533**

# **Odense** Investor Summit

Hitraten er høj, når kapitalsøgende startups og risikovillige investorer mødes til Odense Investor Summit, der i år foregår i forbindelse med R-22. ***Startups fra hele verden vil rejse 30 millioner i Europas robothovedstad Odense,*** og erfaringerne viser, at mere end halvdelen lykkes med at tiltrække investorkapital efter matchmaking-eventen

**AF /**
MALENE GROULEFF
Robot Stories by Grouleff

Automatisering, AI og nye robotteknologier breder sig til flere og flere industrier og bliver en større og større del af hverdagen både på arbejdspladser, i det offentlige rum og i hjemmet. Derfor vokser investorernes interesse nu for at finde guldæggene på den globale startup-scene tilsvarende.
I år mødes investorerne til arrangementet Odense Investor Summit den 24. marts 2022. Begivenheden finder sted samtidig med robotmessen R-22, hvor de besøgende i udstillerhallerne kan møde de etablerede nordiske aktører i robot-, drone- og automationsbranchen.
I år har 35 techselskaber fra Europa, Asien, USA og Afrika ansøgt om at præsentere ny teknologi til sundhed, landbrug, fremstillingsindustri og den maritime sektor for de 300 deltagende investorer. De 15 allermest lovende investeringsmuligheder får adgang til at pitche på podiet.

## ROBOTFÆLLESSKAB MED STOR SYNERGI

Arrangøren af Odense Investor Summit er Odense Kommune, der i årtier har arbejdet fremsynet med at blive verdens bedste robotby på alle fronter for at skabe nye jobs og erhvervsudvikling. Kommunen har gennem flere årtier investeret i at skabe et attraktivt robotmiljø, som tiltrækker startups, investorer og robottalenter fra hele verden.



Odenses borgmester, Peter Rahbæk Juel.




Odense har udviklet sig til stedet, hvor robotøkonomi, robotkapacitet og robotviden forenes. I år mødes investorerne til arrangementet Odense Investor Summit, som finder sted den 24. marts 2022.

> Investering af risikovillig kapital baserer sig på opbygning af relationer. Det kræver, at man mødes fysisk.

Det fortæller Odenses borgmester, Peter Rahbæk Juel:
-Odense har udviklet sig til stedet, hvor robotøkonomi, robotkapacitet og robotviden forenes på bedste vis. Robotinvestorer kommer her for at sikre sig adgang til de mest interessante investeringsmuligheder og stifte bekendtskab med de nyeste markedstrends. Vi mærker tydeligt, at både danske og internationale gæster er imponerede over, hvordan man samarbejder og løfter hinanden i robotklyngens økosystem, og vi sætter meget stor pris på den enorme internationale interesse, Odense Investor Summit skaber.
Et af de selskaber, der havde succes med at rejse kapital på den internationale event, da den løb af stablen i 2021, var stifter og CEO i Mobile Coalescent Robotics, Clionadh Martin.
-Investering af risikovillig kapital baserer sig på opbygning af relationer. Det kræver, at man mødes fysisk. Odense Investor Summit er et oplagt sted at komme i kontakt med investorer med brancheindsigt i robotområdet, fortæller Clionadh Martin, der er af irsk oprindelse - men valgte at flytte til Odense for at etablere sin robotvirksomhed, der har udviklet en løsning til at transportere varer i dagligvareforretninger, som fik investorerne til at slå øjnene op.
Clionadh Martin rejste 11 millioner kroner, der skal finansiere skaleringen af Coalescent Mobile Robotics på det europæiske marked. Selskabet fik nogle af Europas mest prominente robotinvestorer ombord, heriblandt Niels Jul Jacobsen (CEO i Capra Robotics, tidligere stifter af Mobile Industrial Robots) og Enrico Krog Iversen




(CEO i OnRobot, tidligere CEO i Universal Robots).
-Robotmiljøet i Odense er unikt, og robotvirksomhederne her i Odense er et levende bevis på dette potentiale. Det er lig med en blåstempling på det internationale marked at være en del af robotklyngen Odense Robotics. Som robotinvestor og CEO har jeg selv erfaret, hvor effektivt økosystemet fungerer. Når vi investerer »kloge penge« i nye robotstartups, videreudvikler vi dette stærke robotfællesskab, siger Enrico Krog Iversen, robot-investor og CEO i OnRobot.

## KUNSTEN AT SÆLGE ROBOTTER

Årets tech-iværksættere søger meget forskellige størrelser beløb til at realisere vækstpotentialet i deres teknologier: Kapitalbehovet starter ved blot 745.000 kroner og topper med en iværksætter, der har ambitioner om at tiltrække 74 millioner kroner i investorkapital.
Summiten rummer også oplæg med keynotes og paneldebat. Fra Boston, USA, kommer Teradynes Greg Smith, president for Industrial Automation Group.
-Med opkøbet af Universal Robots fik vi blik for Odenses potentiale på robotområdet. Med vores opkøb af Mobile Industrial Robots i 2018 genbekræftede vi vores engagement i Odense som et vigtigt omdrejningspunkt for robotudvikling. Siden 2015 har vi som en aktiv deltager i Odenses robot-økosystem været vidne til stærk vækst i robotklyngens selskaber som et bevis på deres evne til at skabe et marked for nye teknologier. Med vores nyeste investering i opførelsen af en Cobot Hub i Odense ser vi også frem til at bakke op om robotindustrien i Danmark, herunder også den nye satsning på NextGen Robotics, fortæller Greg Smith.

## NYE ROBOTSUCCESER FØDES I ODENSES ØKOSYSTEM

Mange af Odenses robotfirmaer har fulgt cirka den samme opskrift for at komme fra idé til kommerciel succes.
Robotinnovationen starter ofte på Danmarks mere end 50 robot- og automationsuddannelser, hvor robotforskere og studerende udtænker nye løsninger på automationsudfordringer i tæt samarbejde med slutbrugere og robotindustri.
Nye robotvirksomheder bliver kickstartet med lokaler i »robotkuvøsen« Odense Robotics Startup Hub med en overlevelsesrate for virksomhederne på 80 procent.
Senere i fasen er der adgang til sparring og kapital i iværksætterfællesskaber som eksempelvis Visti Unlimited, og dronevirksomheder kan få domicil i selve dronelufthavnen via UAS Denmark Test Center.
Der er god adgang til kapital i Odenses robotmiljø lige fra den spæde start via blandt andet offentlige fonde og puljer, business angels, kapitalfonde og venture selskaber.
Der er en vilje til erfaringsudveksling i robotindustrien og blandt slutbrugerne. Dette faciliteres af flere organisationer og netværk som DIRA, Odense Robotics, MADE, DaU, DTI m.fl.
Når robotvirksomheder i Odense bliver opkøbt, investerer stifterne exit-kapital i nye robotstartups, som derved får tilført både erfaring, netværk og vækstkapital ■




Hitraten er høj, når kapitalsøgende startups og risikovillige investorer mødes til Odense Investor Summit, der hvert år foregår i Europas hurtigst voksende robotmiljø. Erfaringerne viser, at mere end halvdelen lykkes med at tiltrække investorkapital efter matchmaking-eventen.



Der er god adgang til kapital i Odenses robotmiljø lige fra den spæde start via blandt andet offentlige fonde og puljer, business angels, kapitalfonde og venture selskaber.

# 23. MARTS 2022

**9.00-9.10**
**R-22 Opening**
Hal A
Vært: Peter Rahbæk Juel, Odenses borgmester

**09:30 - 11:00**
**Cobots for Process Applications**
Hall A - Stage 2

**10:00 - 11:30**
**Succesfuld produktudvikling via innovationssamarbejde Del 1**
Hal C - Startup Stage
**Vært:** Erhvervhus Fyn

**10:00 - 11:30**
**Building a Strong Future for the Danish Robot Industry**
Hall A - Stage 1
**Host:** DI-Digital

**11:30 - 12:30**
**Robotter til kommuner**
Hal A - Stage 2
**Vært:** Carenet & Odense Robotics

**12:00 - 14:30**
**Robots as a Tool**
Hall A - Stage 1
**Host:** University of Southern Denmark and Odense Robotics

**13:00 - 14:30**
**Succesfuld produktudvikling via innovationssamarbejde Del 2**
Hal C - Startup Stage
**Vært:** Erhvervshus Fyn

**13:00 - 14:30**
**Product Launch**
Hall A -Stage 2

**15:00 - 16:00**
**New Frontiers for Robotics**
Hall C - Main Stage
**Keynote Speaker:**
Esben Hallundbæk Østergaard, CEO & Co-Founder, REInvest Robotics

# SYMBOLFORKLARING:

- Produktion / Production
- Landbrug / Agriculture
- Sundhed / Health
- Byggeri / Construction
- Energi / Energy
- Studerende / Student
- In english
- På dansk

# 24. MARTS 2022

**09:30 - 11:00**
**Digital Manufacturing**
Hall A - Stage 2

**09:30 - 14:30**
**Innovation Board - Landbrug og Gartneri**
Hal C - Agriculture Zone
**Vært:** Odense Robotics

**09:30 - 11:00**
**Autonomous Robots - Are We Ready to Release Them Into Our Society?**
Hall A - Stage 1
**Host:** NFEA – Norsk Forening for Elektro og Automatisering

**09:30 - 11:30**
**Startup Arena**
Hall C - Startup Stage

**10:00 - 16:00**
**Odense Investor Summit 2022**
Meeting room: Jylland and Sjælland
**Host:** Invest in Odense
***For invited only***

**11:30 - 13:00**
**Future Education Needs for AI & Robotics - The Finnish Way**
Hall A - Stage 1
**Host:** The Robotics Society in Finland

**11:30 - 12:00**
**Robotics in Russia. Opportunities for Cooperation**
Hall A -Stage 2
**Host:** The Russian Association of Robotics

# 25. MARTS 2022

**12:00 - 12:30**
### EU Funding Opportunities for Startups and SMEs
Hall C - Startup Stage
**Host:** Funding Box



**12:30 - 14:30**
### Drones in the Energy Industry
Hall A - Stage 2
**Host:** Energy Cluster Denmark



**12:30 - 14:45**
### Robotternes vej til byggepladsen
Hal C - Construction Zone
**Vært:** DI-Byggeri & We Build Denmark



**13:00 - 14:30**
### International Startup Growth Opportunities
Hall C - Startup Stage
**Host:** Tech Nordic Advocates



**13:30 - 14:30**
### Application of Human-Robot Interaction in the Robot Industry: How Industry Professionals Could Benefit from HRI Research
Hall A - Stage 1
**Host:** The University of Southern Denmark and Odense Robotics



**15:00 - 16:00**
### Keynote speaker: to be announced
Hall C - Main Stage



**18:00 - 22:00**
### Networking Dinner
***Register no later than March 11***
Nature Energy Park, Højstrupvej 7b, 5200 Odense V

**09:15 - 10:15**
### Workshop: Lær at programmere med Dobots
Hal C - Startup Stage
**Vært:** Videnscenter for Automation og Robotteknologi, SDE



**09:15 - 10:15**
### Workshop: Den hurtigste robot på banen
Hal C - Battle Zone
**Vært:** Teknologiskolen og børnene i Robotbyen



**09:30 - 11:00**
### Private and Public Collaboration in the Development of New Robotic Solutions for Hospitals
Hall A - Stage 2
**Host:** CCR – Centre for Clinical Robotics / Odense University Hospital



**09:30 - 11:00**
### Advanced Manufacturing
Hall A - Stage 1



**10:30 - 12:30**
### Diversity in Robotics
Hal C - Main Stage
**Vært:** Technology Denmark



**13:00 - 14:30**
### Denmark in the Lead for Female Tech Founders/ Leaders
Hall C - Startup Stage
**Host:** Tech Nordic Advocates



**13:00 - 13:45**
### Hvad laver en robotingeniør?
Hal C - Battle Zone
**Vært:** Syddansk Universitet



**13:30 - 14:30**
### Verdens bedste robotby i børnehøjde
Hal A - Stage 1
**Vært:** Børnene i Robotbyen, Odense Kommune



**13:45 - 14:30**
### Bedre velfærd gennem Robotteknologi
Hal C - Battle Zone
**Vært:** Syddansk Universitet



**15:00 - 16:00**
### Stand-up Thomas Warberg
Hal C - Main Stage



## 24. MARTS - Networking Dinner

**18:00 - 22:00**



### Networking Dinner
Nature Energy Park, Højstrupvej 7b, 5200 Odense V

Partners, exhibitors, and other stakeholders are invited to attend an R-22 networking dinner in connection with the execution of the nordic robotics event.

**Register no later than March 11.**
**Register here or use the QR code to sign up.**

Pr. 21. februar 2022

# Lad os mødes igen til R-24

## Sæt  i kalenderen, den 13.-15. marts 2024

PRODUCERET AF:
TechMedia

I SAMARBEJDE MED:
R-22