Nr. 5 | juni 2026 | 64. årgang

teknisk nyt



Visuel inspektion
– beton, svejsninger og plastlåg

Optisk 3D-måleudstyr til mekaniske tests

Højtemperatur-målinger baseret på sensornetværk

Automatiseret produktion af tovværk

Svært at holde robot-armene nede

EKSPERTER I VEJNING SIDEN 1969
HYGIEJNISKE VEJECELLER
Høj nøjagtighed og pålidelighed
Eilersen
The Weighing Experts
WWW.EILERSEN.COM

INDHOLD

teknisk nyt

Optisk 3D-måleudstyr til mekaniske tests side 4

Avanceret teknologi baner vejen for fremtidens beton side 8

AI-visionløsning kontrollerer svejsninger side 10

Inspektion af fastgjorte plastskruelåg side 12

Højtemperaturmålinger baseret på sensornetværk side 14

Ultralydsmålere fremtidssikrer vandværk side 16

Fagmessen for sensorteknologi og måleteknik side 18

Fremtidens industrigear i kundetilpassede løsninger side 20

Fra traditionelt håndværk til automatiseret produktion af tovværk side 22

Gearmotorer til 3D-printede miniaturekomponenter side 24

Vibrationssensor forudsiger slid på støtteleje side 27

Svært at holde robotarmene nede side 28

Forsiden:

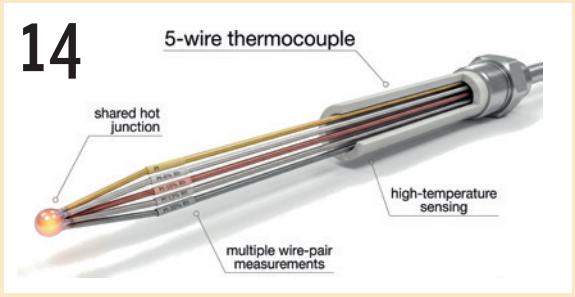
Visuel inspektionsteknologi favner efterhånden bredt. Læs her, hvordan AI og visionteknologi tjekker svejsninger på mange tusinde emner, hvordan inspektionsteknologi klarer udfordringerne med fastgjorte plastskruelåg, hvordan et forsknings-projekt vil bringe betonproduktionen ind i en digital fremtid ved hjælp af kamerateknologi og AI - og hvordan optisk 3D-måleudstyr styrker arbejdet med avancerede mekanisk tests.
Foto: Magnific.com.





Avanceret teknologi baner vejen for fremtidens beton

Et ambitiøst dansk forskningsprojekt vil bringe betonproduktionen ind i en mere bæredygtig og digital fremtid. Det skal ske med sensor- og kamerateknologi samt kunstig intelligens.



Højtemperaturmålinger baseret på sensornetværk

Et EU-støttet projekt udvikler metoder til at gøre højtemperaturmålinger mere robuste i en avanceret produktion. I stedet for at tage udgangspunkt i en sensor ad gangen - er projektets metoder baseret på sensornetværk.



Robotbrag – svært at holde robotarmene nede

Robotbrag har slået sit navn fast som en begivenhed, der tiltrækker både forskning og industri. Læs her om arrangementet via besøg hos en række udstillere på Robotbraget.

TechMedia

Naverland 35
DK-2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28

Ledelse:
David Wall, CEO

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

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

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

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

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

Annoncekoordinering:
Maria Fausing
maria@techmedia.dk
Telefon 26 77 90 54

Layout:
Helle Hansen

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

Produktion:
TechMedia ApS

Tryk:
PE Offset A/S

Udkommer:
9 gange om året

Antal abonnenter:
6.196 stk.

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

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

Scan og hent Teknisk Nyt's medieinformation hér!

Scan med kameraet på din smartphone.

Læs bladet online www.teknisknyt.dk

Scan og kom direkte til seneste udgave

Miljømærket tryksag 5041 0826

AUTOMATIK

MESSE & VIDENSFORUM · 8.-10. SEPTEMBER 2026 · BRØNDBY

Det her er ikke for alle...

...Men hvis du søger løsninger inden for automation, motion & drives – så er det

Køb billet på automatikmesse.dk

AUTOMATIK arrangeres af MCH A/S i samarbejde med: BITVA TEKNISKE LEVERANDØRER · DIRA DANSK ROBOT NETVÆRK · VELTEK

Mediepartner: Automatik & Proces

MCH

Optisk 3D-måleudstyr til mekaniske tests

DTU Structural Lab har opgraderet sit setup af optisk 3D-måleudstyr fra Zebicon a/s og styrker dermed laboratoriets arbejde med avancerede mekaniske tests. Investeringen bygger videre på mere end 20 års erfaring med optisk 3D-måleteknologi på DTU

Af Liselotte Nilsson, Zebicon a/s

I DTU Structural Lab, en del af CASMaT, spiller præcise og pålidelige målinger en afgørende rolle i både forskning og undervisning. Her undersøges blandt andet, hvordan materialer og konstruktioner opfører sig under belastning - ofte i komplekse testopsætninger, hvor kravene til dokumentation og datakvalitet er høje.
Derfor har DTU valgt at opgradere sit Aramis-setup med et nyt Aramis Adjustable 24M-system. Opgraderingen sker i samarbejde med Zebicon a/s, som er dansk specialist og distributør af optisk 3D-måleudstyr fra Carl Zeiss GOM Metrology.
Systemet gør det muligt at gennemføre endnu mere detaljerede og fleksible målinger direkte på emnets overflade uden fysisk kontakt.

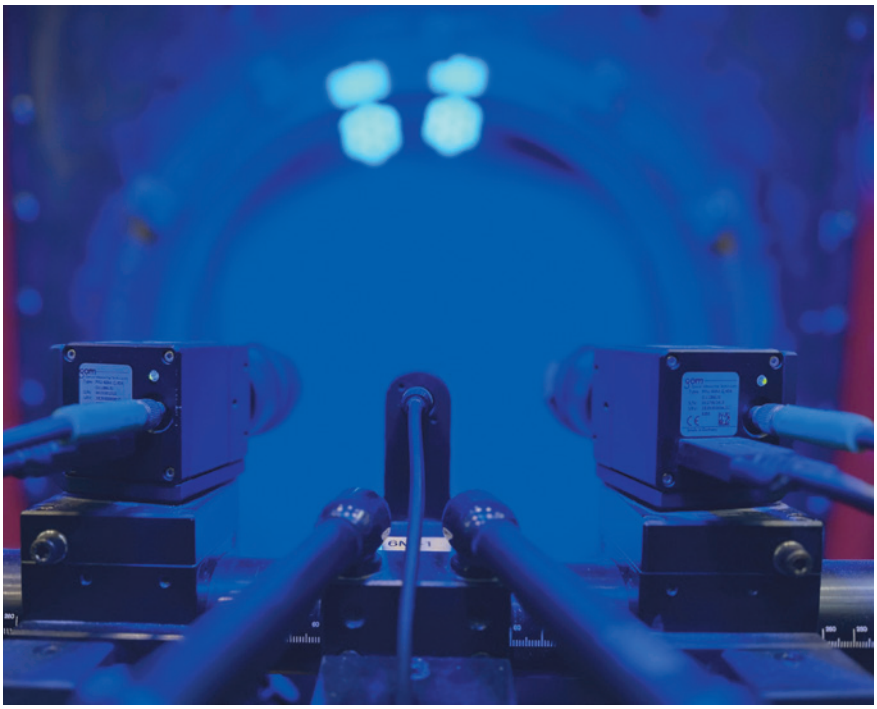


Foto: DTU Structural Lab.

Måledata, der styrker både test og analyse

Aramis anvendes på flere måder i DTU's test- og forskningsmiljø, hvor måledata bruges aktivt både under selve testen og i den efterfølgende analyse.
Ét konkret eksempel fra DTU's arbejde er udmattelsestests af kompositmaterialer, hvor materialet ▶

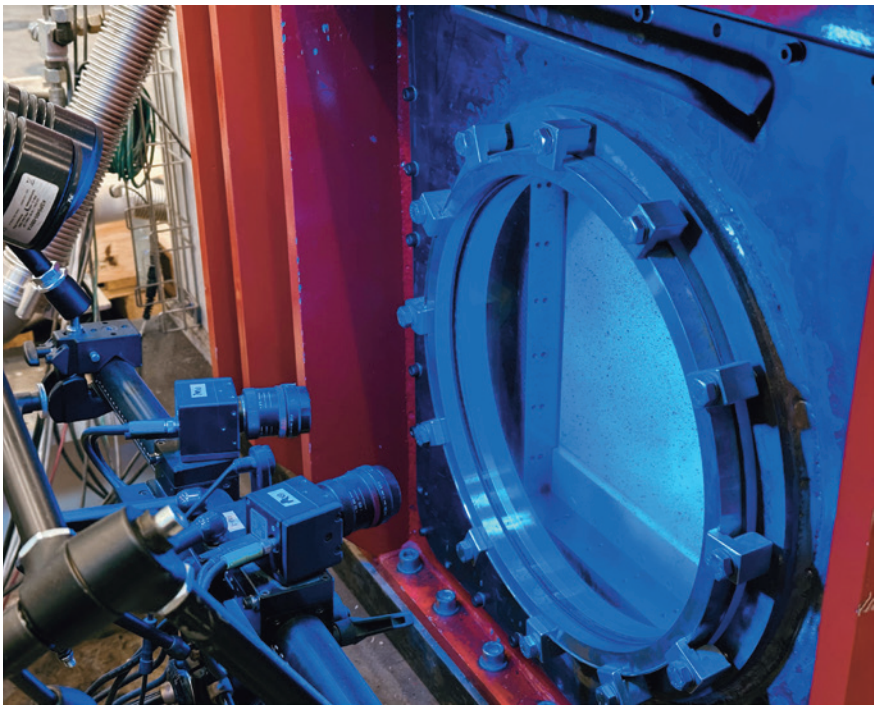


Foto: DTU Structural Lab.

Aramis er et optisk 3D-målesystem fra Zeizz, der anvendes til at analysere, hvordan materialer og komponenter deformerer og bevæger sig under belastning.

Systemet bygger på digital billedkorrelation og 3D-tracking, hvor kameraer registrerer overfladens bevægelse. I stedet for at måle i enkelte punkter dokumenterer Aramis deformation over hele emnets overflade og giver et samlet, visuelt billede af materialets opførsel i realtid.

Nogle fejl
er nemme at se.



Resten finder vi.

JLIVISION
Just perfect

Advanced machine vision systems.

udsættes for gentagne belastninger over tid og belastes i to retninger samtidig for at efterligne realistiske belastningsforhold.
I disse forsøg anvendes Aramis til løbende at måle deformation og tøjning direkte i prøveemnets målezone. Det gør det muligt at følge, hvordan materialets stivhed ændrer sig, og hvor skader som matrixrevner begynder at udvikle sig - uden fysisk kontakt med emnet.
Dermed kan testene gennemføres mere kontrolleret og give et mere realistisk billede af, hvordan materialer og konstruktioner faktisk opfører sig i praksis.
Tilsvarende principper anvendes i en række andre materialetests på DTU, blandt andet i forsøg med beton, glas og andre strukturelle komponenter.
-Vi bruger Aramis, fordi vi kan få detaljeret information om materialets opførsel uden på forhånd at vide, hvor skaden vil opstå. Det giver os et langt bedre beslutningsgrundlag. Som jeg ser det, er det et must for et laboratorie som vores at have sådanne målesystemer til rådighed, fortæller Jesper Harrild Sørensen, der er forsker i eksperimentel mekanik og head of DTU Structural Lab.

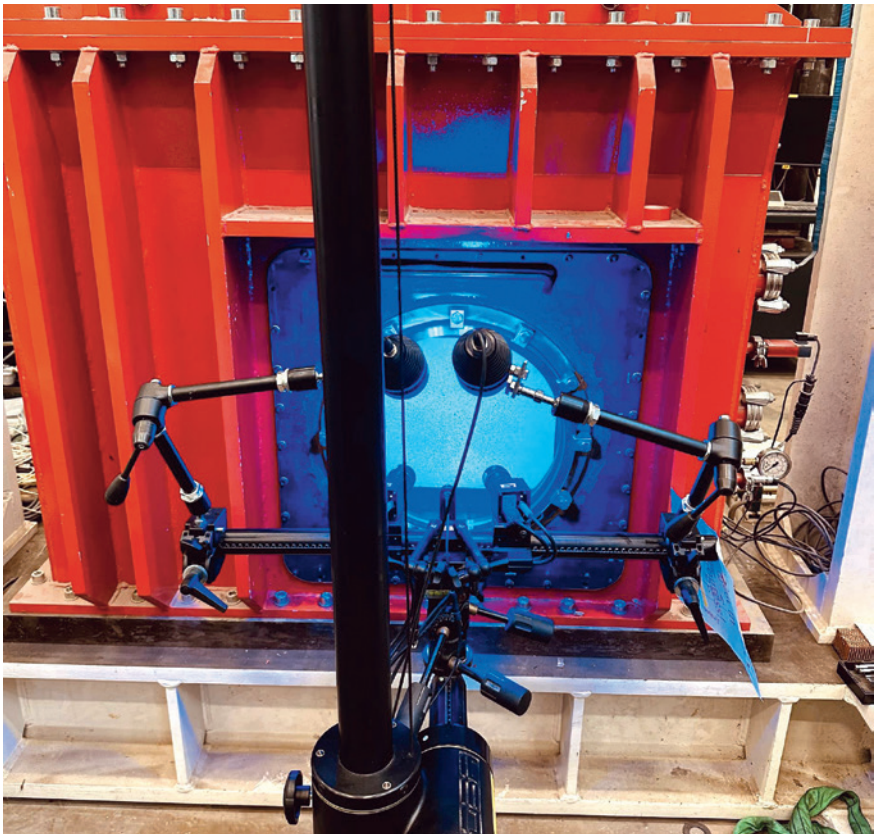


Foto: DTU Structural Lab.

Mangeårig satsning på optisk 3D-måling

DTU's arbejde med optisk 3D-måleteknologi går langt tilbage. De første Aramis-systemer blev taget i brug allerede i 2005, og i 2016 blev kapaciteten udvidet med fire nye Aramis-systemer.
I dag anvender flere institutter under DTU også andre af Zeizz' teknologier såsom TriTop-udstyr til 3D-koordinatmåling via fotogrammetri og ScanBox-løsninger til automatiseret 3D-scanning. Systemerne bruges bredt på tværs af institutterne og understøtter både forskning, undervisning og samarbejde med industrien.
Opgraderingen til Aramis Adjustable 24M er derfor ikke et teknologisk skift, men et bevidst valg om at bygge videre på eksisterende viden, arbejdsgange og målemetoder.
-Vores eksisterende udstyr havde nået en alder, hvor det ikke længere var state-of-the-art. Med opgraderingen her får vi både højere opløsning og større fleksibilitet i vores testopsætninger, forklarer Jesper Harrild Sørensen videre.
Opgraderingen er gennemført i samarbejde med Zebicon a/s, som har rådgivet DTU i forbindelse med valg, konfiguration og implementering af det nye system.
Ifølge DTU har det været afgørende, at opgraderingen kunne gennemføres på en måde, der passer ind i laboratoriets eksisterende setup og samtidig understøtter både nuværende og fremtidige forsknings- og undervisningsbehov.
Med det nye Aramis 24M-system forventer DTU at opnå højere datakvalitet og mere effektive testforløb - til gavn for både forskning, undervisning og den viden, der bringes videre til industrien.



Foto: DTU Structural Lab.

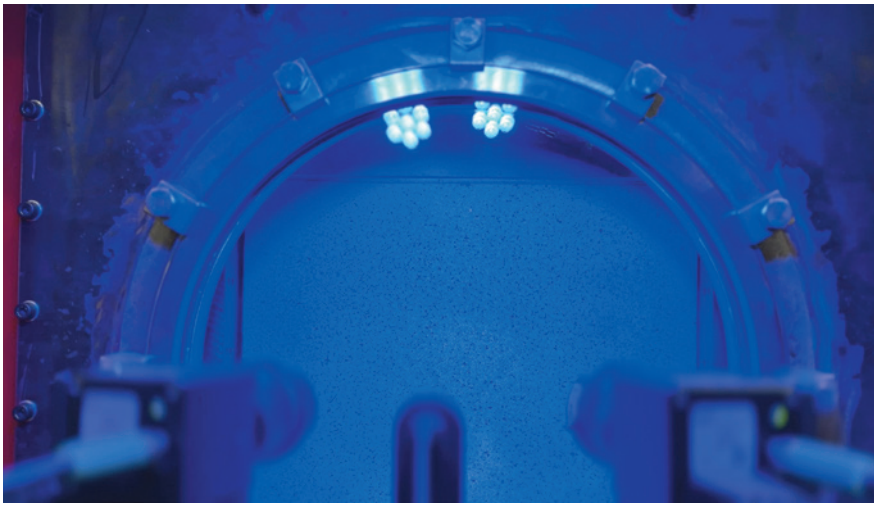


Foto: DTU Structural Lab.

SEW EURODRIVE

MOVI-C®
Automation made easy



Mere fleksibilitet. Mere effektivitet.

Modulbaseret automationssytem til decentrale installationer.

Vores decentrale løsninger har alt, hvad du har brug for – kompakte enheder, decentrale omformere og motion controllere– og alt kan nemt kombineres og rekombineres efter behov.

- Overload Capacity 300% af I_N
- Effektområde 0,37-7,5 kW
- Industrielle netværk: Profinet; Ethernet IP, Powerlink, Ethercat m.fl., Profisafe samt CIP safety
- One Cable Technology

Produkter, services, løsninger - alt fra én leverandør!

SEW-EURODRIVE A/S | sew@sew-eurodrive.dk | www.sew-eurodrive.dk

Avanceret teknologi baner vejen for fremtidens beton

Et ambitiøst dansk forskningsprojekt vil bringe betonproduktionen ind i en mere bæredygtig og digital fremtid. Det skal ske med avanceret sensor- og kamerateknologi samt kunstig intelligens. Innovationsfonden har investeret 10,2 millioner kroner i projektet, som vil arbejde for at opnå store CO_2-besparelser i byggebranchen

Med forsknings- og innovationsprojektet Vistacon går Teknologisk Institut, Danmarks Tekniske Universitet, Unicon A/S, Videometer A/S og Skako Concrete A/S sammen om at udvikle et intelligent system, der kan overvåge og styre betonproduktion i realtid.
Systemet skal gøre det muligt at optimere betonens indhold af cement for derved at reducere CO_2-aftrykket og mindske spildet af beton markant.
-Vores ambition med projektet er, at vi med ny digital teknologi kan gøre betonproduktionen langt mere præcis. Det vil give besparelser på både råvarer og CO_2 og bringe branchen et vigtigt skridt nærmere både danske og internationale klimaambitioner, fortæller Søren Lundsted Poulsen, projektleder på Vistacon og konsulent ved Teknologisk Institut.

Data og digitale øjne i produktionslinjen

I dag baseres kvalitetssikringen i betonproduktionen ofte på manuelle stikprøver og simple målinger, hvor variationer i materialernes egenskaber kan føre til enten spild eller overforbrug af cement.
Med Vistacon er det målet at gøre det muligt løbende at monitorere væsentlige materialeegenskaber - såsom fugtindhold og kornstørrelser - og på den baggrund automatisk justere betonblandinger med høj præcision.
Dette skal ske ved hjælp af skræddersyede sensorløsninger, hvor avanceret kamerateknologi kombineres med AI til automatisk analyse af billeddata. Projektets AI-modeller udvikles primært af Danmarks Tekniske Universitet, mens teknologileverandøren Videometer A/S står for udvikling af sensor- og billedanalyseteknologien.
-I Vistacon tager vi et multispektralt kamerasystem i brug, som - takket være ny sensor- og optikteknologi - kan måle over et langt bredere lysspektrum (400-1700 nm) end tidligere. Det giver mulighed for mere præcis karakterisering af væsentlige egenskaber i betonens råmaterialer for eksempel fugt, kornstørrelse og kemisk sammensætning, forklarer Michael Carstensen, CEO i Videometer A/S.



AI-genereret foto- og grafik montage. Kilde: Teknologisk Institut.

Ny digital teknologi kan gøre beton-produktionen langt mere præcis. Det vil give besparelser på både råvarer og CO_2 og bringe branchen et vigtigt skridt nærmere både danske og internationale klimaambitioner.

Fra laboratoriet til fuldskala demonstration

I Vistacon vil partnerkredsen arbejde tæt sammen om at udvikle og teste nye løsninger; først i laboratoriet, hvor AI-modeller og sensorløsninger optimeres under kontrollerede forhold. Dernæst skal teknologierne integreres og afprøves i fuld skala i virkelige produktionsmiljøer, så resultaterne fra laboratoriet kan omsættes til praktiske, driftssikre løsninger med reel effekt i industrien.
Ib Bælum Jensen, teknologichef hos betonproducenten Unicon A/S, har store forhåbninger til projektets resultater:
-Det er ambitionen, at vi får demonstreret mulighederne for at få sensorer og AI integreret direkte ind i produktionen. Det gør os i stand til at reagere på råmaterialernes variationer i realtid og optimere cementforbruget og reducere mængden af beton, der kasseres, siger han.
Også René Aborrelund, CTO hos Skako Concrete A/S, ser projektet som et vigtigt skridt mod mere effektiv betonproduktion.
- Vistacon ligger i naturlig forlængelse af vores løbende udvikling af Skakomat - vores proceskontrolsystem til betonproduktion. Projektet bringer os tættere på en ny måde at optimere produktionen på, hvor data og automatisering løfter både kvalitet og effektivitet, siger han afslutningsvis. ■

Projektets officielle titel er:
»Integrating in-line vision technology and AI for improved concrete production (Vistacon)«.
Innovationsfonden har investeret 10,2 millioner kroner i projektet, der løber frem til 2028.

Projektpartnerne er:
Teknologisk Institut, Danmarks Tekniske Universitet, Unicon A/S, Videometer A/S og Skako Concrete A/S.

SMART GAS MIXERS

Create Dynamic MULTI-GAS Mixtures

The best alternative to Premixed Gas Cylinders

mcq instruments

www.mcqinst.com

Manage MICRO Flows with ease.

Software Included. Compact and ready to use. 500 mL/min or 5000 mL/min per Each Channel.
Up to 6 input Channels. Accurate. Fast. Reliable. Flexible.



The Ultimate Gas Mixers.

MCQ Instruments offers the best, cheapest and fastest solutions to manage, control, measure and create Gas Mixtures or Dilutions.
We produce advanced, certified, interconnected, and trusted technologies that can help you to achieve your goals without any efforts. From laboratories to industrial needs, we have the right product that will manage your gas processes with automation and an incomparable precision.

UNIVERSITY OF OXFORD · NIH · Calico Google · Genea BIOMEDX · HARVARD UNIVERSITY · MAYO CLINIC · TERUMO · NOVARTIS · TELEDYNE TECHNOLOGIES INCORPORATED · UCLA · Yale

TPF CONTROL NORDIC

AI-visionløsning kontrollerer svejsninger

Maskinfabrikken Johannes Pedersen og startup-virksomheden DeepVis har slået pjalterne sammen i et MADE-projekt for at opnå vigtige tidsbesparelser med AI og visionteknologi til kontrol af svejsningerne på mange tusinde emner. Det åbner for større ordrer og et nyt marked

Store ordrer banker på hos Johannes Pedersen Maskinfabriks brede industriporte i det midtjyske.
Men fabrikken, der blandt andet producerer karosseridele, udstødningssystemer, olie og benzintanke til den automotive branche, herunder til klassiske biler, samt togdele såsom cykelholdere til S-toge, har svært ved at følge med, fordi alle deres svejsninger i dag kontrolleres manuelt.



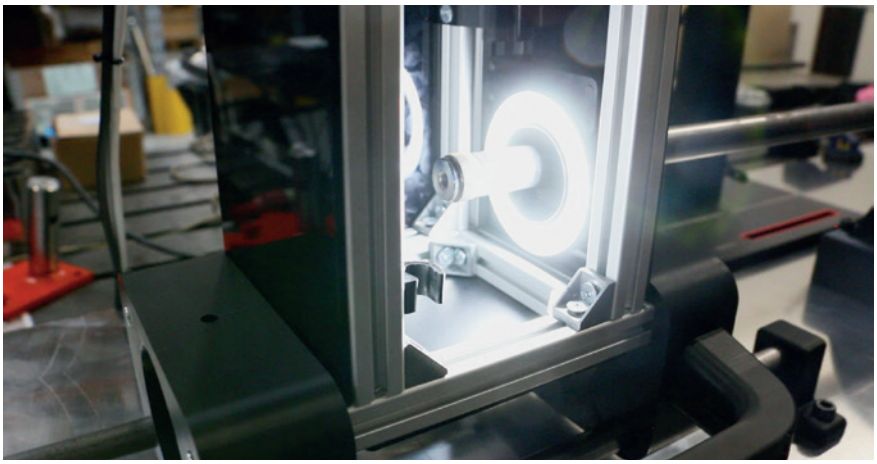
Foto: MADE.

Maskinfabrikken Johannes Pedersen og startuppen DeepVis har slået pjalterne sammen for at opnå vigtige tidsbesparelser med AI og visionteknologi til kontrol af mange tusinde emner, heriblandt fremstillingen af karosseridele til klassiske biler.

-Operatøren bliver træt, hvis han skal kontrollere 5000 emner og lige så mange svejsninger på pladen, fortæller indkøbsansvarlig hos Johannes Pedersen Maskinfabrik, Falko Thuesen, imens han udpeger de op til 12 svejsninger på bare en enkelt cykelholder.
Til et netværksmøde gennem den EU-finansierede digitaliseringshub - AddSmart - i det nordjyske mødte Falko Thuesen en netværksdeltager med en potentiel løsning.
Løsningen var bare endnu ikke testet i metalindustrien.

Et skarpt AI-øje

Carl Gustav Fagerlund er medstifter af startuppen DeepVis, der producerer AI-visionsystemer til industrien.
Visionsystemet befinder sig i en sort boks, som via en slæde kan trækkes frem og tilbage på en skinne. Via et hul i boksen kan man trække slæden over det emne, der skal kontrolleres.
Carl Gustav Fagerlund demonstrerer teknologien på en af Johannes Pedersens cykelholdere og forklarer:
-Når vi hiver visionsystemet på slæden, begynder vi at tage billeder af emnet. Allerede dér har den fundet en fejl.
DeepVis deltog også på netværksmødet og så et stort potentiale i at teste deres teknologi af med Johannes Pedersen.


Foto: MADE.

DeepVis har i MADE-projektet testet deres AI-visionsystem på en af Johannes Pedersens cykelholdere. Systemet tager billeder af rørets bøsning for at lokaliserer eventuelle fejl. Visionsystemet befinder sig i en sort boks, som via en slæde kan trækkes frem og tilbage på en skinne. Via et hul i boksen kan man trække slæden over røret.

-Vi har fået dokumenteret den effekt, vi har haft hos mange af vores kunder i plastindustrien. Nu prøver vi at overføre den samme model-knowhow til metalindustrien. Hvis vi kan få bevist, at det kan det samme - og få det godkendt til visuel kontrol - åbner det et nyt marked, hvor vi kan servicere metalindustrien, fortæller han.
Derfor blev de hurtigt enige om at søge et Kickstartprojekt hos MADE, hvor virksomheder får støtte til at teste ny teknologi.

Bedre arbejdsforhold og større ordrer

En række tests af DeepVis' AI-teknologi på cykelholdernes svejsninger vækker nu stor optimisme for fremtiden.
-Det er gået rigtig godt, siger Falko Thuesen og fortsætter:
-Ifølge DeepVis har systemet en konfidensgrad - altså en sikkerhed i vurderingen af svejsningens kvalitet - på mellem 75 og 95 procent på hver svejsning.
Det skyldes blandt andet, at systemet lærer ud fra, hvordan de gode emner ser ud. Det adskiller sig ifølge Carl Gustav Fagerlund fra de mest udbredte AI-systemer, der lærer at genkende fejl i emner:
-Ved for eksempel mange varierende fejl, når man svejser, ser alle svejsninger jo ikke ens ud. Det er en kæmpe fordel, at man bare definerer de gode emner og ikke løbende skal konfigurere alle de nye fejl, siger han.

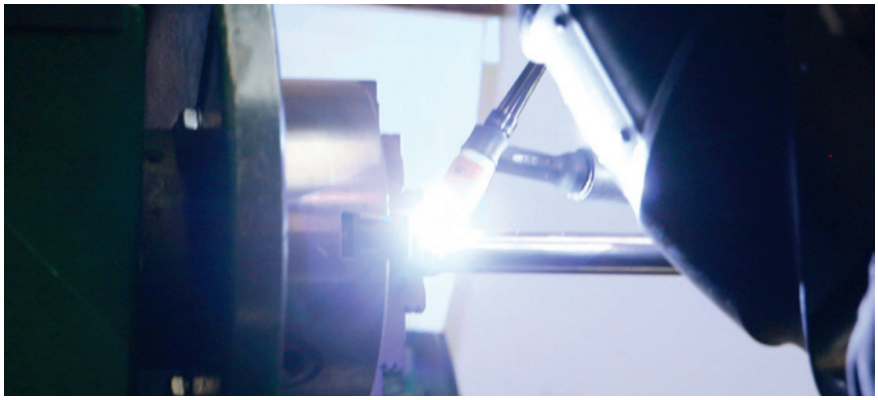


Foto: MADE.

En række tests af DeepVis' AI-teknologi på cykelholdernes svejsninger vækker nu stor optimisme for fremtiden.

Mere arbejde i vente

-Fordelen ved at automatisere kvalitetskontrollen er, at man sikrer en ensartet og god kvalitet. Vi kan dokumentere det, og vi kan aflaste vores svejsekoordinatorer tidsmæssigt og forbedre arbejdsmiljøet, fordi de ikke længere har det meget krævende arbejde med at kigge meget nøjagtigt efter meget små huller i en svejsning, opsummerer Falko Thuesen.

Næste skridt er at teste svejsninger i bøjninger og at finde en løsning til at teste for fejl, der hvor øjet ikke kan nå: Inde i selve svejsningen, for at skabe en endnu stærkere kvalitetstest.

-Derfra skal det blot implementeres, og så kører toget, siger Falko Thuesen og smiler.

Siden Kickstart-projektets afslutning har Johannes Pedersen og Deepvis fået godkendt endnu et projekt i MADE: Et demonstrationsprojekt som skal løfte resultatet af Kickstart til nye højder i forhold til blandt andet metode, validering og kvalitetssikringen af svejsenormer på processerne. ■

DeepVis blev stiftet i 2024 af brødrene Mads og Carl Fagerlund og har kontor i Aalborg.

De har udviklet et kunstig intelligensbaseret kamerasystem til at kvalitetssikre blandt andet genanvendt plast og metal.

Startuppen har vundet Fynske Bank Startup Lab og AAU Startup Grant i 2025.

Johannes Pedersen Maskinfabrik blev stiftet i 1975 af Johannes Pedersen og har hovedkontor i Viborg, Danmark.

Maskinfabrikken producerer karosseridele, udstødningssystemer samt olie og benzintanke til den automotive branche, herunder til klassiske biler, og fremstiller derudover komponenter til togindustrien.

Maskinfabrikken er en del af JP Group Holding a/s og har aktiviteter globalt med avancerede bearbejdnings og montagefaciliteter.



Inspektion af fastgjorte plastskruelåg

Siden 2024 har fastgjorte plastskruelåg været obligatoriske for alle engangs-PET-flasker i EU. Som følge heraf er antallet af lukningsvarianter og dermed kravene til inspektionsteknologi steget. KHS GmbH imødekommer udfordringerne ved hjælp af kunstig intelligens

Den obligatoriske indførelse af fastgjorte plastskruelåg på engangsflasker havde vidtrækkende konsekvenser for flaske- og drikkevareproducenter i EU, da kravet blev indført i 2024.
Producenterne var tvunget til at finde nye løsninger for fortsat at opfylde de høje krav til produktkvalitet og -beskyttelse. Og dette påvirkede også inspektionsteknologien.
-Fastgjorte skruelåg blev sjældent brugt, før EU-direktivet trådte i kraft. Konventionelle inspektionssystemer nåede derfor grænserne for deres kapacitet og formåen, hvad angår inspektionen af skruelågene, fortæller Nikita Wall fra Labeling and Inspection Technology Product Support hos KHS GmbH.
-Desuden gav det store antal forarbejdede flaske- og skruelågsdesignvarianter samt den stigende linjekapacitet yderligere udfordringer, fortsætter han.



KHS har udstyret sin gennemprøvede Innocheck TSI-lukningsinspektionsenhed med en AI-baseret fejldetektor.

Optimeret inspektion takket være AI

KHS har derfor udstyret sin gennemprøvede Innocheck TSI-lukningsinspektionsenhed med en AI-baseret fejldetektor, der identificerer potentielle defekter under skruelågsinspektion.
Det nye modul bruger patentanmeldte algoritmer til at analysere billeder af flaskelåg i realtid.
Kameraer logger lågene i høj opløsning, mens AI-modeller evaluerer disse data. Ved at anvende deep learning justerer modellerne sig for at tage højde for eventuelle nye typer fejl, der findes. KHS' AI-assisterede system øger både nøjagtigheden og effektiviteten af inspektionen.
Innocheck TSI-modulet kontrollerer således, at lukninger er intakte og korrekt monteret, og at de ikke viser tegn på skader. Her producerer systemet 360°-billeder i høj opløsning af PET-skruelågene ved hjælp af to kameraer og evaluerer dem autonomt i forhold til specifikke kriterier.
-Vores kunder stiller ekstremt høje krav til kvalitetssikring. I intensive felttests har vores AI-baserede fejldetektor bevist, at den fuldt ud opfylder disse krav, understreger Nikita Wall.

Fundament for yderligere projekter

KHS har udviklet det nye system specifikt til deres gennemprøvede Innocheck TSI-skruelågsinspektør. Det kan implementeres på både nye og eksisterende maskiner.
I fremtiden ønsker KHS også at bruge AI til yderligere inspektionsteknologisk udstyr.
-I udviklingsteamet diskuterer vi i øjeblikket, hvilke systemer dette ville give mening for. AI-løsninger er kun praktiske, hvor kravene er komplekse - og hvis de giver vores kunder klare fordele, siger Nikita Wall afslutningsvis. ■

KHS Group er en af verdens førende producenter af påfyldnings- og emballeringssystemer til drikkevare- og flydende fødevareindustrier.

Udover moderselskabet (KHS GmbH) omfatter koncernen forskellige datterselskaber uden for Tyskland med produktionssteder i Indien, USA, Mexico, Brasilien og Kina. Virksomheden driver også adskillige salgs- og servicecentre verden over.

KHS fremstiller moderne påfyldnings- og emballeringssystemer til højkapacitetsserien på hovedkontoret i Dortmund, Tyskland, og på fabrikkerne i Bad Kreuznach, Kleve, Worms og Hamborg.

KHS Group er et helejet datterselskab af den SDAX-børsnoterede Salzgitter AG. I 2024 opnåede KHS Group og dens 5626 medarbejdere en omsætning på omkring 1,654 milliarder euro.



Lad os skrue et godt tilbud sammen

Glem udlandet - bliv i Danmark



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

Velkommen til min maskinfabrik!

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

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

Den håndværksmæssige kvalitet er aldrig til diskussion.

Velkommen til Automa!

SPÅNTAGENDE BEARBEJDNING

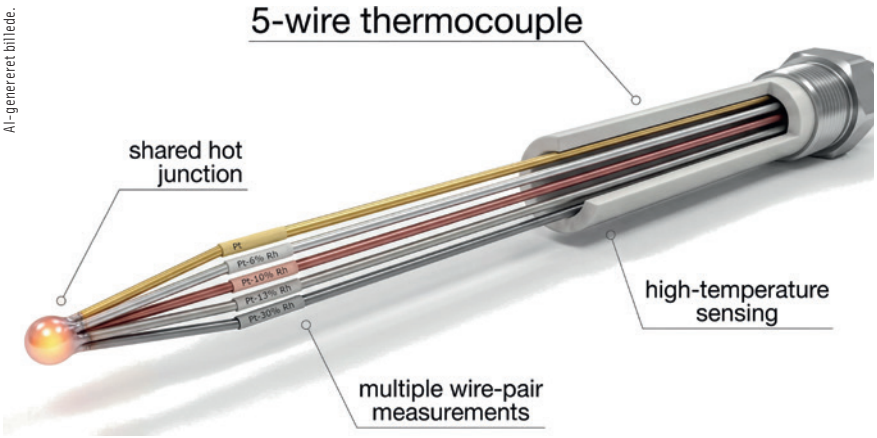
Automa

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

Højtemperaturmålinger baseret på sensornetværk

Det EU-støttede FunSNM-projekt med deltagelse af Teknologisk Institut udvikler metoder til at gøre højtemperaturmålinger mere robuste i en avanceret produktion. Hvor mange traditionelle metrologiske metoder tager udgangspunkt i én sensor ad gangen, er ambitionen i FunSNM at udvikle metoder baseret på sensornetværk

AI-genereret billede.



Fem-wire termokobler bestående af fem forskellige Pt/Rh legeringer - Pt, Pt/6%Rh, Pt/10%Rh, Pt/13%Rh og Pt/30%Rh.

Af Peter Friis Østergaard, seniorspecialist, ph.d., civ.ing., Teknologisk Institut, og Jonathan Pearce, principal scientist, National Physical Institute

I mange industrielle processer er temperaturmålingen helt afgørende for både produktkvalitet, energieffektivitet og processtabilitet.
Dette gælder også i højtemperaturovne, hvor selv relativt små måleafvigelser kan få store konsekvenser. Hvis temperaturen aflæses for lavt, kan processen blive kørt for hårdt og energiforbruget blive unødvendigt højt. Hvis den aflæses for højt, kan resultatet blive utilstrækkelig opvarmning og stor variation i produktkvalitet.
Problemet er velkendt i industrien: sensorer, der arbejder under ekstreme temperaturforhold, ændrer sig over tid.
Netop denne udfordring er i fokus i det europæiske metrologiprojekt FunSNM med deltagelse af Teknologisk Institut. Projektet arbejder med at gøre sensornetværk mere troværdige.
Hvor mange traditionelle metrologiske metoder tager udgangspunkt i én sensor ad gangen, er ambitionen i FunSNM at udvikle metoder til at vurdere kvalitet, usikkerhed og sporbarhed for et sensornetværk. I den sammenhæng er højtemperatur ovnstyring et særligt relevant eksempel, fordi miljøet er hårdt, driftskravene er høje, og konsekvenserne af fejl hurtigt ses i produktionen.

Temperaturer på 1100°C udfordrer sensorerne

I højtemperaturprocesser for eksempel inden for produktion af komponenter til luftfartsindustrien og anden avanceret fremstilling, anvendes termokoblere ofte som den praktiske løsning til temperaturmåling. De er robuste, relativt enkle og velegnede til barske miljøer.
Men de er ikke immune over for drift. Ved temperaturer over 1100°C kan materialerne i en termokobbel ændre sig gradvist, så det målte signal forskydes over tid. Det betyder, at sensoren stadig leverer et tal, men at tallet ikke længere nødvendigvis svarer præcist til den virkelige temperatur.
Det gør udfordringen vanskelig i praksis. I mange anlæg er det ikke realistisk at stoppe processen hyppigt for at kontrollere eller udskifte sensorer. Samtidig kan en langsom drift være svær at opdage, fordi afvigelsen opbygges gradvist.
Resultatet er, at processtyringen i perioder kan være baseret på målinger, som ser troværdige ud, men som i realiteten er blevet usikre.

Fra enkeltføler til sensornetværk

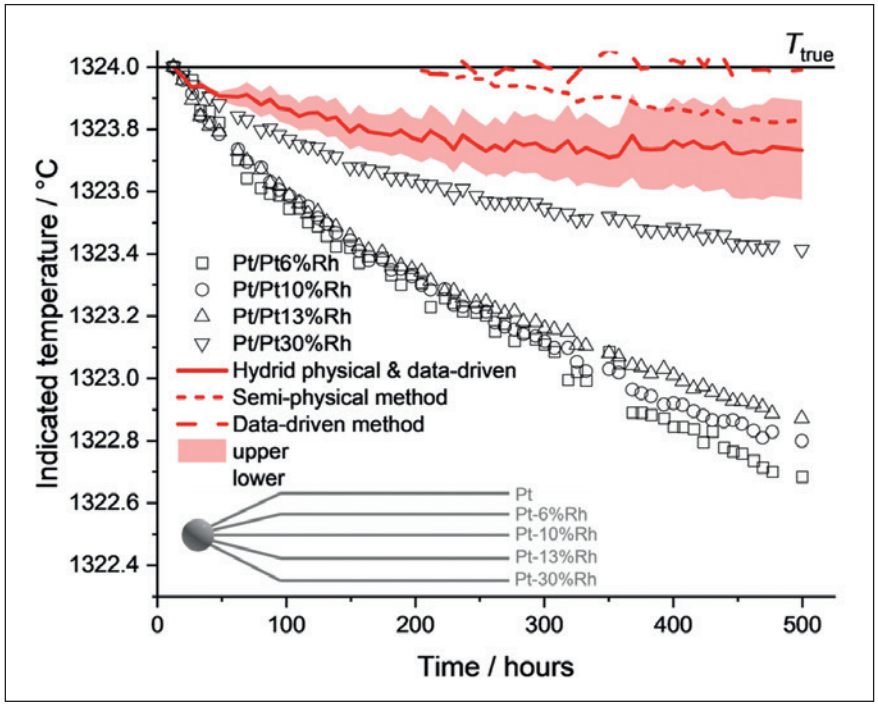
FunSNM angriber ikke problemet ved blot at efterlyse bedre hardware. Et centralt princip i projektet er i stedet, at man kan få mere værdi ud af eksisterende sensorer ved at analysere dem som et samlet system.
For højtemperaturcasen betyder det, at termokoblere ikke kun ses som enkeltstående målepunkter, men som dele af et sensornetværk, hvor relationerne mellem målingerne også rummer information.
I projektet arbejdede National Physical Laboratory, NPL, i London med en flertrådstermokobbel. Her blev fem termokobbeltråde samlet i et punkt, hvorved temperaturen måles, ikke bare af én termokobbel, men af 24 kombinationer af forskellige tråde, der alle måler den samme temperatur.

Projektet (22DIT02 FunSNM) har modtaget støtte fra det Europæiske Partnerskab i Metrologi, medfinansieret af den Europæiske Unions Horizon Europe Research and Innovation Programme, samt af de deltagende stater.

NPL havde i projektet fokus på, hvordan man kan opdage og korrigere drift i højtemperaturmålingerne ved en kombination af fysikbaseret forståelse med statistisk modellering.
Det interessante er, at målesystemet dermed bliver »selvoplysende« i højere grad end normalt. I stedet for kun at spørge, hvad én sensor viser, kan man også spørge, hvordan flere sensorer forholder sig til hinanden, og om deres indbyrdes mønster peger på begyndende fejl.
Når flere termokobbelsignaler kommer fra samme termiske punkt, men ikke driver ens over tid, kan forskellene mellem dem bruges aktivt til at identificere, om en eller flere målekanaler er begyndt at afvige. Der opstår med andre ord en form for intern redundans i målesystemet. Fordi nogle af termokoblerne desuden deler ledere, bliver der indbyggede koblinger mellem signalerne, som også kan udnyttes analytisk.
Det er her, den metrologiske og matematiske del bliver central. Ved at kombinere viden om materialernes opførsel, sensorernes indbyrdes afhængigheder og statistiske modeller kan man udlede, hvilke afvigelser der sandsynligvis skyldes reel temperaturændring, og hvilke der mere sandsynligt skyldes drift i sensoren selv. Dermed bliver det muligt ikke bare at registrere, at »noget ser forkert ud«, men at estimere og korrigere den sandsynlige fejl.

Bedre styring - mindre spild

For industrien er gevinsten først og fremmest operationel. Hvis drift opdages tidligere, kan man undgå, at ovnstyringen i længere tid bygger på forkerte temperaturdata. Det kan reducere variation i processen og give en mere ensartet produktkvalitet.
I produktioner med høje materialekrav og snævre procestolerancer kan det være afgørende.
Derudover kan forbedret temperaturmåling understøtte en mere effektiv drift. Hvis usikkerheden i temperaturmålingen reduceres, er der mindre behov for at lægge ekstra sikkerhedsmarginer ind i processen. Det kan i nogle tilfælde betyde lavere energiforbrug, kortere procestider og færre defekter.
Set fra et produktionsperspektiv handler det altså ikke kun om måleteknik, men om bedre beslutningsgrundlag for styring og vedligehold.
En anden fordel er, at metoderne i princippet kan gøre det muligt at forlænge den praktiske nytteværdi af installerede sensorer. Hvis man kan identificere og håndtere drift med software, modellering og netværksanalyse, er forbedringen ikke nødvendigvis afhængig af at udskifte hele målesystemet. Det kan være en mere omkostningseffektiv vej til bedre målekvalitet.



Selv-korrigerede temperaturmålinger. Afhængig af metoden reduceres drift efter 500 timers brug fra ca. 1°C til mellem 0 og 0,2°C.

Mere end en ovncase

Selv om højtemperaturovnstyring er en værdifuld demonstration af projektets idéer, er perspektivet bredere.
FunSNM handler grundlæggende om, hvordan man kvantificerer usikkerhed, sporbarhed og datakvalitet i sensornetværk, hvor målingerne hænger sammen over tid og på tværs af enheder.
Den tankegang kan også bruges i andre anvendelser, hvor mange sensorer arbejder samtidigt, og hvor fejl ikke nødvendigvis viser sig som et pludseligt nedbrud, men som gradvise og indbyrdes afhængige afvigelser.
Derfor arbejder projektet også med andre områder, blandt andet energisystemer, flowmåling, luftkvalitet og bygninger. Pointen er ikke, at alle disse systemer er ens, men at de deler en metrologisk problemstilling: Når mange sensorer indgår i samme beslutningskæde, er det ikke nok at vurdere dem enkeltvis. Man må også forstå netværket som helhed.
For højtemperaturindustrien er budskabet klart. Fremtidens forbedringer i ovnstyring kommer ikke nødvendigvis kun fra nye sensorer, men også fra bedre metoder til at forstå, overvåge og korrigere de sensorer, man allerede har. Netop her peger FunSNM på en vej, hvor metrologi, modellering og intelligent dataanalyse kan gøre målingerne mere troværdige - og produktionen mere robust.

Artiklen er baseret på følgende originalartikel:
www.instmc.org/_userfiles/pages/files/publications/instmc_precision_magazine_issue_no39_march_2026.pdf.

Scan QR-koden for at læse originalartiklen

Ultralydsmålere fremtidssikrer vandværk

Med 548 fjernaflæste ultralydsmålere fra Brunata A/S og timebaserede data døgnet rundt løfter Valsgård Vandværk sit dataniveau markant. Målet er fremtidssikret lækageovervågning og præcis forbrugerafregning

Det samlede forsyningsvandtab i Danmark ligger i gennemsnit på syv procent.
Det betyder, at mængden af vand, der forsvinder mellem vandværkerne og forbrugerne, er 25 millioner kubikmeter om året. Det svarer til hele Mariagerfjord Kommunes samlede husholdningsforbrug i 16 år.
Et mindre vandværk i kommunen, Valsgård Vandværk, har nu taget et markant skridt for at fremtidssikre forsyningsvandet. De har udskiftet 548 mekaniske målere med fjernaflæste ultralydsmålere fra Brunata A/S.
-Vi har været forskånet for uheld og rørskader i mange år og har et ekstremt lavt vandtab. Men det ændrer ikke på, at vi skal fremtidssikre os selv. Med de digitale målere tager vi et vigtigt skridt for at sikre, at vandtabet forbliver lavt, fortæller Anders Jensen formand hos Valsgård Vandværk.
-Før skulle vi fysisk ud at aflæse målerne. Nu kan vi fra kontoret se, hvor meget vand vi pumper ud, og hvor meget forbrugerne bruger. Hvis uheldet skulle ske, og der kommer lækage, kan systemet identificere det med det samme og give os en alarm, nærmest uanset hvor lille lækagen er. Det giver en langt større tryghed og sikkerhed for os og for forbrugerne, siger han.

Dansk grundvand er en knap ressource

Danmark er et af de få lande i verden, der baserer sin drikkevandsforsyning udelukkende på grundvandet, hvilket gør det til en vigtig ressource.
Den danske lovgivning stiller derfor også krav: Hvis forskellen mellem udpumpet og faktureret vand overstiger 10 procent, risikerer det pågældende vandværk økonomiske sanktioner.
Det er, ifølge cleantechvirksomheden Brunata A/S, en væsentlig drivkraft bag danske vandværkers digitalisering.
-Digitale målere registrerer kontinuerligt flow ned til otte liter i timen - fire til fem gange mere præcist end mekaniske målere. Den forskel kan altså mærkes på den økonomiske bundlinje. Ikke-faktureret vand tæller også som spild i regnskabet, så det er helt afgørende at vide præcist, hvor vandet forsvinder hen, og det kan et konstant lavt flow afsløre, siger Claus Jensen, salgschef og rådgiver inden for forsyningsbranchen hos Brunata, der har leveret og installeret de nye digitale målere hos Valsgård Vandværk.
-Rør knækker sjældent fra den ene dag til den anden. De revner og siver. Et knækket vandrør kan blive rigtig dyrt, dels i straf for vandtabet, dels i udbedring af skaden. Lækageovervågning bliver derfor et afgørende styringsværktøj for vandværkerne, fortsætter han.
Hos Valsgård har vandtabet historisk ligget omkring nul procent. De digitale målere er derfor en fremtidssikring.
-Vi har ikke mindre spild end før, men vi kan se det tidligere og mere præcist. Det giver os et helt andet overblik. Samtidig kan vi yderst præcist dokumentere vandforbruget hos borgerne og faktureringen bliver mere gennemskuelig, supplerer Anders Jensen.

Gevinst for borgerne

Digitaliseringen omfatter også forbrugerne. De kan nu selv følge deres timeforbrug og opdage, hvis måleren ikke står stille om natten - et klassisk tegn på utæthed.
-Ansvaret for lækager på egen matrikel ligger hos den enkelte forbruger. Derfor er de digitale målere ikke kun værdifulde for os som vandværk. De kan sikre den enkelte forbruger på en helt anden måde end tidligere, da de også har muligheden for at opdage selv meget små udsving og derfor mindre lækager i deres eget system, understreger Anders Jensen.
Hos Brunata opfordrer man borgerne til at bruge de nye digitale målere aktivt til at reagere på eget forbrug.
-Et toilet, der løber så minimalt, at man ikke opdager det, kan hurtig give en merregning på 7000 kroner om året. Der er betydelige penge at spare ved at overvåge sit forbrug, både i forhold til at ændre vaner og spare på vandet og i forhold til at opdage mindre eller større lækager, siger Claus Jensen afslutningsvis.



Foto: Brunata A/S.

Med 548 fjernaflæste ultralydsmålere fra Brunata A/S og timebaserede data døgnet rundt løfter Valsgård Vandværk sit dataniveau markant. Målet er fremtidssikret lækageovervågning og præcis forbrugerafregning.



DRIFTSØKONOMI BEGYNDER I PUMPEN

Når en excentersnekkepumpe slides hurtigt, skaber det flaskehalse i produktionen og høje livscyklusomkostninger.
HiCone® excentersnekkepumpen sikrer:

- Stabil transport – også ved varierende belastning
- Længere serviceintervaller
- Færre stop og lavere OPEX

Derfor vælger flere at erstatte deres eksisterende pumpe.

Se om udskiftning betaler sig

VOGELSANG – LEADING IN TECHNOLOGY

Kontakt os for yderligere information på:
Telefon: +45 9737 2777
info@vogelsang-as.dk

vogelsang.info

VOGELSANG



Foto: sensor-test.de.

Fagmessen for sensorteknologi og måleteknik

Fagmessen Sensor+Test 2026, der afholdes i Nürnberg fra den 9. til den 11. juni 2026, samler tusindvis af specialister og virksomheder med fokus på innovation, digitalisering og fremtidens sensor- og måleteknologier

Sensor+Test 2026 har gennem en årrække positioneret sig som den internationale messe for sensorteknologi og måleteknik.
Messen, der afholdes årligt i Nürnberg, Tyskland - i år fra den 9. til den 11. juni 2026, er således en af de vigtigste platforme for præsentation af nye teknologier, vidensdeling og netværk på tværs af industrier.
Messen forventes at samle omkring 350-400 udstillere fra hele verden, mens besøgstallet typisk ligger i niveauet 5000-6000 fagfolk. Deltagerne repræsenterer en bred vifte af brancher, herunder industri, automotive, medicoteknik, energi og forskning. Det er netop denne tværfaglige sammensætning, der gør Sensor+Test til et centralt mødested for innovation og forretningsudvikling.
I en tid hvor store, bredt funderede messer ofte overskygger mindre udbydere, fokuserer Sensor+Test specifikt på specialisering og høj faglighed.



Foto: sensor-test.de.

Sensorteknologi, måle- og testteknologi er hovedfokus, og besøgende finder alle relevante innovationer ét sted - fra bil- og maskinteknik til jernbaner og luftfart.
Messen adskiller sig således ved at fokusere målrettet på sensorer, måleteknologi og testløsninger - et område, der spiller en stadig større rolle i takt med digitalisering og automatisering af industrien.

Sensorer, måleteknologi og AI

Sensorer og måleteknologi danner grundlaget for kunstig intelligens i industrien - uden præcise måledata kan intelligent automatisering ikke fungere.
På Sensor+Test er dette tydeligt i en bred vifte af anvendelser: Virksomheder demonstrerer, hvordan deres sensorer, målesystemer og testteknologier fungerer som »dataleverandører« til industrielle AI-løsninger og gør processer mere effektive, sikrere og mere økonomiske.
AI i industrien handler om industriklare systemer, der fungerer i praksis - i robotter, i forebyggende vedligehold, i simuleringsbaseret udvikling eller i intelligent produktionsstyring. Industriel AI muliggør ikke kun optimering af pro-

cesser og ressourceudnyttelse, men åbner også op for nye databaserede forretningsmodeller og styrker samarbejdet mellem virksomheder, forskning og teknologiudbydere.

-På messen vil udstillere præsentere praktiske løsninger, innovative systemer og konkrete anvendelseseksempler, der viser, hvordan sensor- og måleteknologi vil drive fremtidens AI, siger Elena Schultz, managing director hos AMA Service GmbH, der arrangerer messen.

Besøgende kan opleve, hvordan den intelligente kombination af måledata og AI vil muliggøre det næste niveau af automatisering.

Et andet centralt tema er bæredygtighed. Sensor- og måleteknologi spiller en vigtig rolle i den grønne omstilling, blandt andet gennem præcis overvågning af ressourcer, emissioner og energiforbrug. På Sensor+Test 2026 vises en lang række løsninger, der understøtter mere effektiv og miljøvenlig drift - både i industrien og i samfundet generelt.

Derudover er miniaturisering og trådløs teknologi i fokus. Udviklingen går mod stadig mindre, mere energieffektive sensorer, der kan integreres i alt fra wearable devices til komplekse industrielle systemer. Samtidig bliver trådløs kommunikation en stadig vigtigere faktor, når data skal overføres hurtigt og sikkert.

Aktiviteter

Messen byder også på et omfattende aktivitetsprogram.

Der er særlige temafora og live demonstrationer, hvor besøgende kan opleve teknologierne i praksis. Startups og forskningsinstitutioner spiller også en vigtig rolle på messen og bidrager med nye perspektiver og innovative løsninger.

Andre højdepunkter inkluderer kalibreringsområdet og tilstandsovervågningsområdet, som præsenterer state-of-the-art kalibreringsmetoder, digitale løsninger og prædiktive vedligeholdelsessystemer.

To anerkendte konferencer afholdes sideløbende med messen:

- ITG/GMA-Fachtagung Sensoren und Messsysteme 2026 vil omhandle den aktuelle udvikling inden for sensorteknologi, måleteknologi og multisensorteknologi. Konferencen er rettet mod udviklere, ingeniører og forskere og vil fremhæve nye anvendelsesområder og analyse af komplekse målesystemer.
- ETTC European Test and Telemetry Conference, der afholdes for første gang i Convention Center Mitte, tilbyder en international platform for telemetri, testinstrumentering og databehandling. Deltagerne vil lære om den rolle, som moderne telemetriteknologier spiller inden for luftfart, bilindustrien, biomedicin og industri 4.0 - især i forbindelse med IoT, big data, trådløse teknologier og droner (UAV'er).



Foto: sensor-test.de

Skueglas, antirefleks- og specialglas til procesindustri, kamerabeskyttelse, touchskærme og meget mere

Mirit Glas
Vi ser en løsning

Mirit Glas fremstiller individuelle glasløsninger til alle brancher - fra elektronik- til offshore-branchen

Skueglas
Kameraglas
Instrumentglas
Beskyttelsesglas
Sensorglas m.m

Displayglas
Touchskærme
Antirefleksglas
Kemisk hærdet glas
Glas fremstilles efter kundeønsker

ISO 9001-certificeret
FKM godkendt

intertek



Tak for besøget på Elektronik-messen 2026

miritglas.com • +45 4494 4449 • post@mirit.dk

Fremtidens industrigear i kundetilpassede løsninger

Den tyske drevekspert, Nord Drivesystems, har specialiseret sig i drevløsninger, som yder stor fleksibilitet til maskinbyggere, hvilket åbner flere muligheder for virksomheder med særlige behov. Nord leverer - ikke overraskende - løsninger til en bred vifte af meget forskellige industrier. Men særligt inden for ét område er det tydeligt, hvor meget kundetilpasning og fleksibilitet betyder

Af Hannah Brinkmeyer, sales & marketing coordinator, Nord Drivesystems A/S

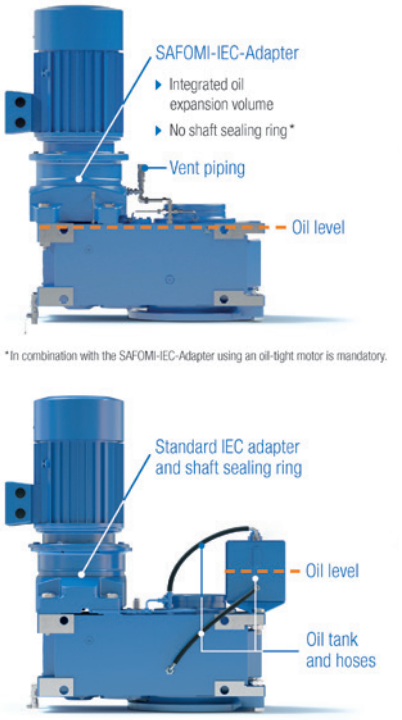
-Når vi taler industrigear til de helt tunge løsninger, så er det næsten altid unikke og ofte skræddersyede løsninger, forklarer Jesper Ejlskov, der er salgsdirektør hos Nord Drivesystems A/S i Danmark.
-Vi ser det i alt fra biogasanlæg og kornhåndtering til store kranapplikationer. Steder, hvor det lokale miljø stiller store krav til robusthed, præcision og pålidelig drift, fortsætter han.
Ifølge Ejlskov skyldes det, at ikke to anlæg er ens, og at kravene til sikkerheden i Danmark samtidig er tårnhøje.
-Kunderne har brug for høj driftssikkerhed og en så lav vedligeholdelsesgrad som muligt. I et biogasanlæg skal løsningen også levere en høj IP-klassifikation; og taler vi om løsninger til korn- og foderstofanlæg, så opererer vi tillige i miljøer med høj brand- og eksplosionsfare. Så her skal løsningen også kunne ATEX-certificeres, fortæller han videre.

Designet til det hårde arbejde

Nord har i årtier arbejdet med udvikling af systemløsninger, hvor gearenheder, motorer og frekvensomformere er designet til at arbejde sammen. Alt passer sammen på flere måder og kan derfor relativt let tilpasses den enkelte kunde og den konkrete opgave.
-Man skal kunne bygge præcis dén løsning, der passer til det specifikke behov, forklarer Ejlskov og fortsætter:
-Men for løsninger til de helt store og tunge opgaver skal man også kunne leve op til krav om IP-grad, brandsikkerhed, bremseevne og præcis styring.
Under konceptnavnet MaxxDrive har Nord derfor skabt en række systemløsninger til applikationer med ekstrahøje momentkrav. Et eksempel er kranapplikationer.
-I udviklingen af MaxxDrive har vi haft fokus på råstyrke, fleksibilitet og på holdbarhed. Alle dele passer sammen på forskellige måder, så man kan bygge komplette drevløsninger med både motor og frekvensomformer i ét. Det giver et teknisk og økonomisk optimeret setup, som man let kan tilpasse kundens behov og krav til bremseevne og præcis styring, siger Kasper Ejlskov videre.
Serien giver mulighed for at lave løsninger i området mellem 15.000 og 282.000 Nm og er et supplement til de klassiske flad- eller keglehjulsgear, som bruges til løsninger med brede udvekslingsområder og høje momentkapaciteter. Men det er slet ikke alt.

Mere energieffektive biogas- og procesanlæg på vej

Flere steder i landet begynder de første generationer af biogasanlæg at trænge til en større opdatering. Samtidig er planlægningen af flere nye anlæg i fuld gang, og ifølge Dansk Industri vil denne udbygning øge biogasmængden med 28 procent over de kommende år. (Kilde: Dansk Industri »Grøn Gas til Danmark« (www.danskindustri.dk/globalassets/politik-og-analyser/politiske-udspil/2025/gron-gas-til-danmark-2025_web_.pdf?v=250502)).
Netop på dette område ser Jesper Ejlskov, at Nords koncept kommer i spil:
-Til applikationer, hvor omrøring/blanding er opgaven, er vores koncept tæt på ideelt. Det kompakte design giver høj styrke og høj tæthed (IP66, ATEX). Og med dét væld af forskellige monterings- og integrationsmuligheder, som serien tilbyder, så kan både nye og gamle anlæg få komplette, robuste og ikke mindst tilpassede løsninger med markant lavere servicebehov, siger han videre.



MaxxDrive - Safomi-IEC.

Salgsdirektøren peger blandt andet på Nords vedligeholdelsesfrie Safomi-IEC-adapter som et eksempel.
-Her er kompleksitet og antallet af potentielle fejlkilder reduceret markant, forklarer han med henvisning til, at adapteren helt eliminerer behovet for eksterne olietanke, slanger og akseltætninger.
-Den integrerede olieekspansionsvolumen og det optimerede olieniveau mindsker slid og sikrer mere stabile driftsforhold - også over tid. Unicase-huset giver samtidig en højere stivhed og bedre lastfordeling, som igen forlænger levetiden selv ved tunge belastninger, siger Kasper Ejlskov afslutningsvis. ■

Kvalitets værktøj

- til brug for sammenføjning, afrensning, prægning og anden forarbejdning af metal.



Pladehæfter TF350.
Akku 18V. 4,0 Ah li-lon.
Sammenføjning af plader
til ventilationskanaler.
Max. pladetykkelse, alu: 4,0 mm.
Min. pladetykkelse, alu: 0,8 mm.
Vægt: 2,3 kg.
Varenr. TTF350-A



REUTER Cleanox 3.0
230V. / 1250 VA.
Rensning af svejsesømme.
Ved brug af elektrokemi er det muligt
at rense og passivere svejsesømme
i rustfrit stål.
Varenr. REP01013

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

Brother printer P-700
Varenr: BRPT-P700





Brændestempel, 230V.
Få lavet dit eget brændestempel.
F.eks. med tekst eller logo.
Varenr. HE-200

Prægesæt, 5 mm.
Med holder, pincet og 100 typer
Stålbokstaver og tal.
Varenr. HE165-5MM

Ovenstående er et udsnit af TRUMPF, PICO, REUTER samt HEIDEPETER store produktprogram som Hajo Tool A/S er agent for i Danmark.
Vi fører et meget omfattende program inden for professionelt specialværktøj til metal og maskinindustrien.
Kontakt os for nærmere information.

HAJO TOOL

Professionelt specialværktøj

Vejlegårdsvej 65 B
DK-2665 Vallensbæk Strand
Tlf: 4444 2400 • Fax. 44440833
www.hajo.dk • hajo@hajo.dk

Fra traditionelt håndværk til automatiseret produktion af tovværk

Robco Engineering A/S udvikler avancerede maskiner, der automatiserer produktionen af tovværk og tekniske garner. For at understøtte denne transformation leverer BJ-Gear A/S afgørende komponenter som motorer og snekke- og keglehjulsgear til de avancerede danske maskiner

Tidligere blev tovværk fremstillet i hånden, hvor håndværkere snoede og flettede fibre sammen i en krævende proces. Den traditionelle metode krævede præcision og omhu for at sikre kvalitet og holdbarhed, men processen var tidskrævende og begrænsede produktionsomfanget.

Siden 1978 har den danske virksomhed Robco Engineering A/S udviklet avancerede maskiner, der effektivt automatiserer produktionen af tovværk.

For at understøtte denne transformation leverer BJ-Gear A/S komponenter såsom Hydro-Mec gearkasser, motorer og encodere. Disse komponenter udgør grundlaget for Robcos maskiner og sikrer konsistens, høj hastighed og pålidelighed i tovværk- og kulfiberproduktionen.

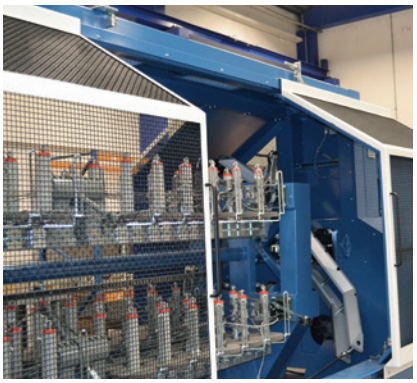
Gennem et tæt samarbejde har Robco og BJ-Gear A/S skabt en løsning, der kombinerer traditionelt håndværk med moderne effektivitet.

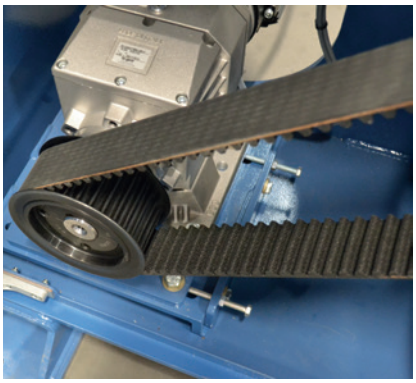
Et videnbaseret samarbejde

Samarbejdet mellem Robco Engineering A/S og BJ-Gear A/S er baseret på løbende dialog, vidensdeling og teknisk ekspertise, hvor fælles sparring sikrer de mest effektive løsninger til tovværksproduktion.

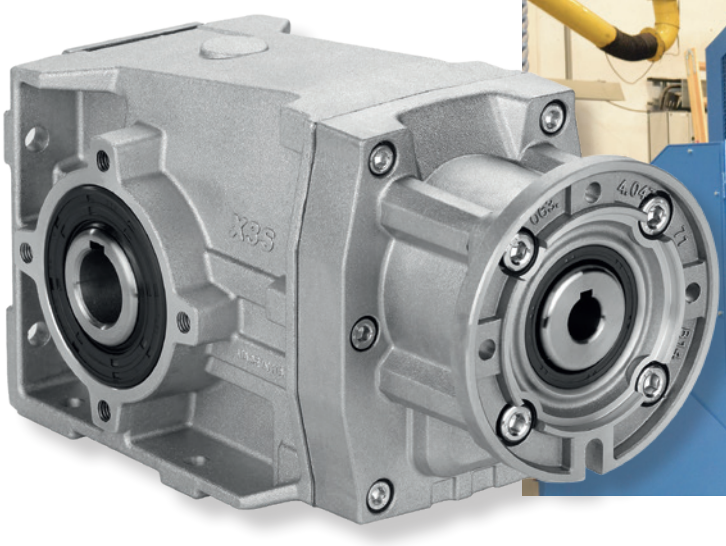
Gennem en dybdegående behovsanalyse har BJ-Gear A/S fået indgående kendskab til Robcos design- og produktionskrav, hvilket gør det muligt at levere løsninger, der præcist matcher kravene til præcision, holdbarhed og effektivitet.

Denne proces kræver teknisk knowhow og et videnbaseret partnerskab, hvor BJ-Gears salgsteam bidrager med indsigt i kom-









plekse systemer, mens Robco deler deres produktionsbehov.

Snekkegear er en central del af automatiseringen

Med fokus på øget automatisering er Robco allerede godt på vej.
Ud over fuldautomatisk tovværksproduktion har nogle af disse maskiner nu integrerede robotter, der automatisk fjerner de færdige spoler. Denne løsning reducerer manuel håndtering og optimerer effektiviteten. Partnerskabet mellem de to virksomheder sikrer, at produktionen kan skaleres og tilpasses fremtidige krav og teknologiske fremskridt.
Centralt i denne automatisering er Robcos valg af Hydro-Mec snekkegear, som er ideelle til deres krav om fleksibilitet, holdbarhed og effektivitet. De modulopbyggede gearkasser giver en lang række tilpasningsmuligheder, der opfylder specifikke krav i selv de mest krævende applikationer.
Gearkasser i ét stykke aluminium eller støbejern opnår både lav vægt og høj trækstyrke, hvilket sikrer pålidelig drift under høje belastninger. Gearkassens design, der omfatter præcisionsbearbejdede komponenter, overdimensionerede lejer og snekkegear i bronze, garanterer lang levetid, reduceret støj og optimal effektivitet - selv ved hyppige starter og tilbageslag.
Derudover bidrager muligheden for hurtig levering og lagervarer til en smidig implementering i kundens projekt.
Valget af højtydende gearløsninger understreger det tætte samarbejde mellem Robco og BJ-Gear A/S og deres fælles fokus på at levere robuste og fremtidssikre produktionssystemer.



Rustet til nuværende og fremtidige krav

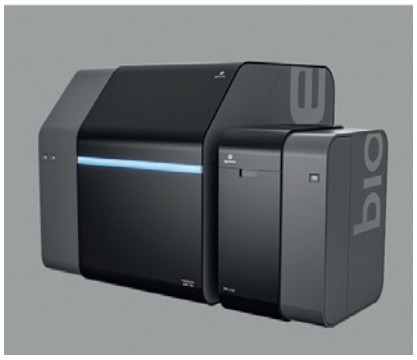
Med BJ-Gears gear- og transmissionsløsninger og specialiserede rådgivning har Robco opnået en høj grad af effektivitet og kvalitetskontrol i deres produktion af maskiner til blandt andet tovværksindustrien.
BJ-Gears ekspertise og mange års erfaring har gjort det muligt for Robco at vælge de rigtige produkter til en automatiseret produktion, der opfylder høje standarder for kvalitet og pålidelighed.
Partnerskabet sikrer Robco Engineering A/S en mere automatiseret og fleksibel produktion, der er rustet til at imødekomme både nuværende og fremtidige krav.



Gearmotorer til 3D-printede miniaturekomponenter

UpNano GmbH's miniature 3D-printer producerer så små strukturer, at de ikke kan ses med hverken det blotte øje eller et mikroskop. For at fremstille disse, affyres lyspartikler mod udgangsmaterialet. Det er en proces, der foregår inden for et område på tusindedele af en millimeter. For at substratet kan justeres præcist, sørger tre kompakte højtydende gearmotorer fra Faulhaber for korrekt positionering





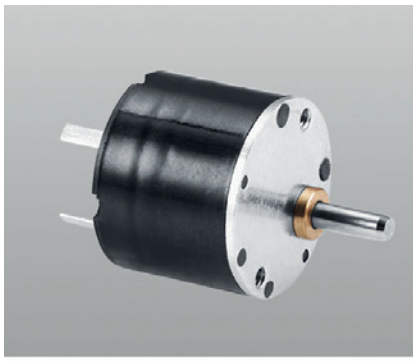




Foto: Faulhaber og UpNano GmbH.









Foto: UpNano GmbH.

Slottet, som måler kun seks millimeter i højden på spidsen af en blyant og er printet på et NanoOne-printsystem, imponerer med ekstremt fine detaljer.

Selv om det oldgræske »nano« betyder »dværg«, ville en dværg i nanosektoren være en gigant.

I teknisk sammenhæng betyder »nano« ti opløftet i minus ni, altså en milliardtedel. Det er dog muligt at fremstille dele, der er endnu mindre end dette - for eksempel de komplekse former, der kommer ud af NanoOne 3D-printeren fra UpNano GmbH.

For at fremstille disse små strukturer affyres lyspartikler mod udgangsmaterialet. Det er en proces, der foregår inden for et område på tusindedele af en millimeter. For at substratet kan justeres præcist, sørger tre kompakte højtydende gearmotorer fra Faulhaber for korrekt positionering.

Strukturerne, som UpNano producerer i 3D-printeren, er så små, at de hverken kan ses med det blotte øje eller med et kraftigt optisk mikroskop. Først under et scanning-elektronmikroskop bliver de mindste strukturer synlige.

De fremstår som en lille kugle eller støvpartikel med en samlet diameter på blot en brøkdel af en millimeter. Stangmaterialet, der udgør konstruktionen, er 100 gange tyndere end et menneskehår. Disse strukturer anvendes for ek-

sempel i medicinske forsøg, blandt andet som stillads for levende celler eller som mikrofiltre, mikronåle eller mikrolinser.

Et slot på spidsen af en blyant

UpNano er en spin-off fra Technische Universität Wien. Før grundlæggerne for mere end fem år siden gik over til kommerciel virksomhed, forskede de på universitetet inden for højopløselig 3D-print.
For at demonstrere hvad der er muligt, printede de en model af et slot med flere niveauer, karnapper, gesimser, buegange, to spir og elegante søjler - på spidsen af en blyant. Søjlerne var kun 950 nanometer tykke.
Printeren, som UpNano siden har udviklet til markedsmodenhed og nu sælger over hele verden, går endnu et skridt videre: Strukturer mindre end 200 nanometer kan realiseres horisontalt og mindre end 550 nanometer vertikalt.
Produktionen af sådanne miniaturiserede objekter er mulig takket være såkaldt 2-foton-litografi, som er baseret på en kvanteeffekt mellem to lyspartikler. De udløser hærdningen af materialet, hvilket resulterer i dannelsen af stabile kæder i plastmolekylerne.
-For at få de afgørende fotonpar over målstregen skal vi affyre et enormt antal lyspartikler, forklarer Peter Gruber, medstifter og CTO hos UpNano. Det skyldes, at vi har brug for en enorm fotontæthed både i tid og rum for at opnå kontrolleret polymerisering.

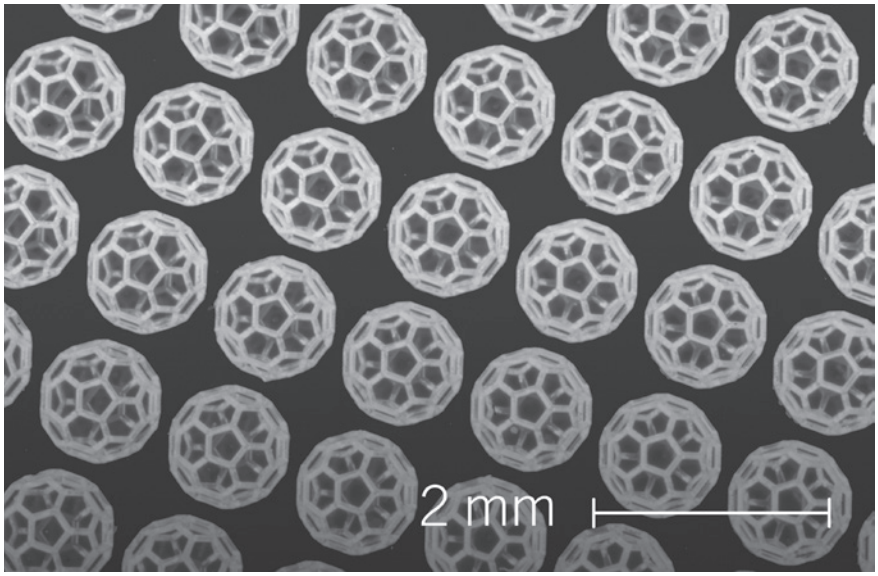


Foto: UpNano GmbH.

Stilladsstruktur til celle- og vævsforskning, printet på et NanoOne-printsystem.

En præcis laser gør det muligt

Laseren, der leverer fotonerne, arbejder med ekstremt korte, højintense pulser. Metoden giver desuden høj præcision.
-Med andre lysbaserede 3D-print- ▶

harding
mikroskoper, stereolupper, kameraer & tilbehør

Elektronik
Finmekanik
Mikromekanik
Rumfartsindustri
Flyindustri
Guldsmede
Smykkefremstilling
Fødevareindustri
Medicalindustri
Laboratorier
Tandllæger
Hobbyprojekter
Læreanstalter
Skoler
Museer

LHM20



Forstørrelse: 13x–140x på 24" skærm
Arbejdsafstand: 22 mm–214 mm
CMOS-sensor: 2M pixels
Outputgrænseflade: 1080P Full HD og USB 3.0 TYPE-C højhastighedstransmission
Fokussystem: IR-fjernbetjening, alternativ auto- og manuel fokusering
Lys: Indbyggede 30 stk. vidvinkel-LED'er

LHM20-1236



Forstørrelse: 3x–43x på 24" skærm
Arbejdsafstand: 20 mm–300 mm*
Synsfelt: 11–142 mm*
Dybdeskarphed på op til 20 mm
Outputgrænseflade: 1080P Full HD og USB 3.0 TYPE-C højhastighedstransmission
(*) Maks. WD 300 mm og FOV 142 mm med valgfri stativ S-109 / S-110

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

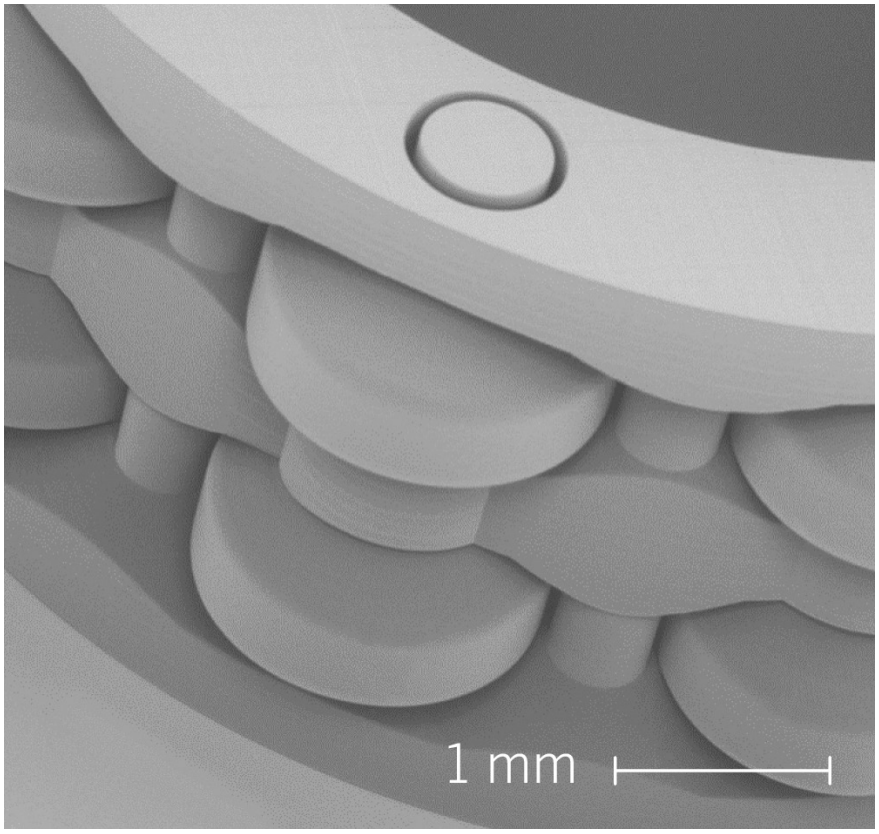


Foto: UpNano GmbH.

Fuldt funktionsdygtigt 3D-printet rulleleje produceret på et NanoOne-printsystem.

metoder udløses polymerisering langs hele strålebanen. Som resultat kan produktionen kun udføres lag for lag. Med 2-foton-litografi kan vi fokusere energien på et mikroskopisk punkt. Dette punkt kan flyttes frit gennem materialet ved hjælp af printerens højtydende optik. Dette gør det muligt at fremstille næsten enhver geometrisk struktur, forklarer Peter Gruber videre.

Ud over kanaler og andre elementer til mikrofluidik kan sådanne strukturer også anvendes til at fremstille linser, der printes på enden af individuelle glasfibre. Der kan også printes i eksisterende mikrofluidiske chips for at tilføje yderligere strukturer.

Et særligt ekstra modul muliggør print med biomateriale, som indeholder levende celler. Polymeriseringen af de tredimensionelle strukturer foregår kun på de tilsigtede steder; cellerne i mellemrummene forbliver intakte. Konstruktionerne kan dannes som en celleklynge i menneskeligt væv. I en sådan opbygning anvendes de i dag til farmaceutiske tests uden dyreforsøg.

Mikroendoskoper og kunstig befrugtning

Kunderne hos UpNano er generelt tilbageholdende med at svare på, hvad de præcist producerer med enhederne. Mange anvender dem under streng fortrolighed.

-Vi kender kun til få konkrete anvendelser, for eksempel inden for in vitro-fertilisering, hvor der arbejdes med individuelle ægceller eller til linser i mikroendoskoper. Vores kunder findes primært inden for medicoteknik, den farmaceutiske industri og telekommunikation. Stadig flere brancher opdager også mulighederne med miniaturiseret 3D-print til egne formål, fortsætter han.

Størrelsesskalaen for de objekter, der kan produceres med en NanoOne-printer, spænder fra mindre end 150 nanometer til mere end 40 millimeter. Fire linser med forskellig opløsning sikrer maksimal fleksibilitet. En kapacitet på mere end 450 kubikmillimeter pr. time danner grundlaget for høj produktivitet.

Drevsystemerne

Præcisionen i printprocessen sikres ikke alene af laseroptik i høj kvalitet, men også af den præcise justering af substratet. Dette er fastgjort på en bevægelig holder. Navnet »Automatic Tilt Correction Insert« beskriver funktionen af denne holder: Den korrigerer den hældning, som næsten ikke kan undgås, når printsubstratet indsættes i printeren. Substratet kan justeres langs tre akser (x, y og z) og dermed positioneres optimalt.

-Vi opnår en planhed i submikrometerområdet. Dette sikrer, at laseroptikkens præcision faktisk overføres til printmaterialet. Desuden er de relevante komponenter afkoblet fra den omgivende teknologi og kabinettet. Som resultat kan printeren placeres på et hvilket som helst stabilt bord, siger han videre.

Den mekaniske kraft til præcis positionering af holderen leveres af tre ædelmetalkommuterede DC-gearmotorer med integreret enkoder i serien 1512 ... SR IE2-8 fra Faulhaber.

Den unikke flade viklingsteknologi med tre flade, selvbærende kobberviklinger muliggør en ekstremt kompakt konstruktion med en diameter på 15 millimeter og en længde på 14,3 millimeter.

Takket være højtydende sjældne jordmagneter leverer motoren et særligt højt drejningsmoment.

Ud over gearhovedet er der integreret en optisk enkoder i drevsystemet.

-Vi valgte gearmotorerne som den optimale løsning til vores behov. Forslaget om at vælge versionen med enkoder kom fra Faulhaber. Justeringen fungerer dermed endnu mere præcist og jævnt. På trods af de kompakte dimensioner leverer drevsystemet betydelig effekt. Med sin høje præcision bidrager det på et afgørende punkt til kvaliteten i printprocessen i vores NanoOne-enheder, siger Peter Gruber afslutningsvis.

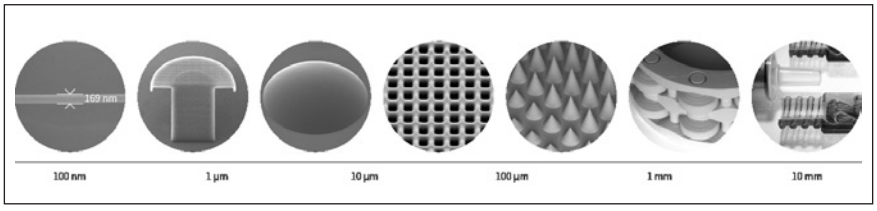


Foto: UpNano GmbH.

NanoOne-platformen fra UpNano muliggør print af strukturelle detaljer fra submikrometer- til centimeterstørrelse med en højde på op til 40 millimeter.

Vibrationssensor forudsiger slid på støtteleje

Virksomheden Runi A/S har testet en løsning med vibrationssensorer for at opdage slid på maskindele i tide; herunder et kritisk støtteleje. Sammen med Alexandra Instituttet blev forskelle i vibrationer brugt til at identificere problemer før nedbrud

Kan man sætte en vibrationssensor til en maskine og detektere ændringer i lydniveauet og dermed lave præventivt vedligehold af en maskine?
Det er en udfordring, som mange virksomheder står overfor - og som mange er i tvivl om, hvordan man kommer i gang med.
Det gjaldt også virksomheden Runi A/S, med hovedsæde i Tarm, som har specialiseret sig i at producere industrimaskiner til komprimering af affald. Det gælder lige fra fiskekasser til plastflasker fra sodavand og malerspande.
Her var den gennemgående udfordring, at et støtteleje, som sidder midt i maskinens kerne, hvor alt plast passerer igennem for at blive komprimeret, bliver udsat for slitage. Lejet sidder samtidig et sted, der er svært at inspicere, uden at man skiller maskinen ad.
Virksomheden oplevede derfor, at kunderne ofte først opdagede problemet, når maskinen gik i stykker; en situation, der kan resultere i reparationer, som er mange gange dyrere end de relativt lave omkostninger ved en rettidig udskiftning af komponenter.
Runi gik derfor sammen med Alexandra Instituttet for at teste, om man kunne måle vibrationerne fra lejet og bruge det som indikator for slitage. Ved at sammenligne to ens maskiner, hvoraf den ene var ny, og den anden var slidt, fandt de forskelle i vibrationsmønstrene og kunne se, at den slidte maskine havde et højere lydniveau.
Samarbejdet har givet virksomheden en forståelse for, hvordan man kan arbejde med præventivt vedligehold.
-Det handler om at skifte lejet, før det går galt, så man både kan forbedre kundeoplevelsen og reducere spild, forklarer Lasse Jepsen, der er udviklingsansvarlig hos Runi A/S.

Langtidstest i den virkelige verden

Næste skridt er at lave en langtidstest, hvor man måler på en maskine ude i den virkelige verden og langsomt følger sliddet.
-Vi har fået støtte til projektet som et for-forprojekt, hvor vi både har lært om vibrationsmåling og fået hjælp til dataanalyse. Det var ikke kompetencer, som vi havde in-house, så derfor var vi aldrig kommet i gang, hvis vi ikke havde haft Alexandra Instituttet til at hjælpe os. Det har klart været den billigste måde for os til at teste noget nyt af, og det er blevet gjort på en kvalificeret måde og ikke bare gætværk, fortæller Lasse Jepsen videre.

Bæredygtighedsaspektet

Udover økonomiske fordele har projektet også et vigtigt bæredygtighedsperspektiv.
-Det er klart, at hvis man skal udskifte både leje og den snegl, der komprimerer plasten, hvert tredje år, er det langt mindre bæredygtigt, end hvis du kan nøjes med at skifte lejet. Det indblik og dataopsamling fra sensorerne, som vi har fået i testforløbet, kan være med til at forlænge en maskines levetid og dermed mindske CO_2-aftrykket, fortsætter han.
Det behøver ikke kræve et stort setup at få trykprøvet en idé, siger Jakob Fredslund, senior solution architect hos Alexandra Instituttet:
-Det er en situation, som mange industrivirksomheder står i, hvor de har fået en god idé til, hvordan de kan arbejde mere datadrevet og dermed være på forkant med vedligehold. Men man er typisk i tvivl om, hvordan man kommer i gang. Det er noget af det, vi kan hjælpe med, og det foregår ved, at vi besøger virksomheden og sætter os grundigt ind i problemstillingen. Ud fra det bygger vi en sensorløsning op, der kan opsamle data, og får lavet nogle klare retningslinjer for eksperimentet, forklarer han. ■



-En vibrationssensor kan potentielt hjælpe med at forlænge levetiden på en maskine, forklarer Lasse Jepsen fra Runi A/S.

Testforløbet mellem Runi og Alexandra Instituttet er foregået gennem TechCircle the European Digital Innovation Hub (EDIH) i Midtjylland (forankret hos Erhvervshus Midt), hvor virksomheder kan få afklaret nye teknologiske muligheder.

EDIH er støttet af Digital Europe-programmet under den Europæiske Union og af Danmarks Erhvervsfremmebestyrelse.

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

Svært at holde robotarmene nede

Robotbrag på Teknologisk Institut i Odense, der er arrangeret af Teknologisk Institut og DIRA, har slået sit navn fast som en begivenhed, som tiltrækker både forskning og industri. Den gensidige afhængighed er svær at komme uden om, men det mindsker også afstanden mellem grundforskningen og de kommercielt anvendelige løsninger - så sære de end måtte se ud ...

Af Rolf Sylvester-Hvid

-Jeg vil gætte på, at vores komponenter og løsninger befinder sig i rundt regnet mellem 80 og 90 procent af alle de robot- og droneløsninger, der er til stede på Robotbrag, fortæller Anders Frederiksen, som sammen med flere danske og internationale kolleger fra Analog Devices Inc. var på besøg under dette års Robotbrag i Odense den 7. og 8. maj i år.

-Udviklingen inden for robotterne har krævet et tæt samspil mellem designere af de nye robotapplikationer og halvlederbranchen. Det løbende pingpong mellem forskning og industri har på mindre end et årti ændret billedet af de store, industrielle robotter, der står indespærret i fabrikkernes bure til små, applikationsrettede robot- og cobotløsninger, som er sluppet fri i verdenssamfundet, og også de lidt sære humanoidrobotter, der ser ud til at være tæt på et kommercielt gennembrud, fortsætter han.

Analog Devices var også sponsorer på »best pitch«-konkurrencen i startup-teltet på årets »brag«, hvor virksomheden uddelte en check på 12.500,- DKK. Anders Frederiksen kunne overrække checken til Cecilie Røes Andersen fra den nystartede virksomhed Robsub, der netop har udtænkt en meget applikationsspecifik robotløsning.

»Robsubs robotløsning erstatter det manuelle arbejde, der i dag er forbundet med udskiftning og vedligehold af forsyningsrør. Udskiftning af forsyningsrør, som eksempelvis vandrør eller fjernvarmerør, foregår i dag i dybe udgravninger i jorden, hvilket gør arbejdet risikofyldt og opslidende for de udførende. Robotten består af en portefølje af specialdesignet værktøj, der klipper, rejfer, renser og sammenkobler rørene automatiseret. Værktøjet er kompatibelt med entreprenørernes eksisterende gravemaskiner. Robotten integreres med gravemaskinernes elsystem og kontrolleres oppe fra terræn, uden behov for mennesker i udgravningen. Operatøren styrer reparations- og installationsprocessen via en grafisk brugerflade, installeret i gravemaskinen«, forklarer Robsub på sin hjemmeside.



Foto: Rolf Sylvester-Hvid.

Cecilie Røes Andersen fra Robsub modtager en check på 12.500,- kroner fra Anders Frederiksen fra Analog Devices. ADi anslår, at deres komponenter og/eller systemer er til stede i måske 80 eller 90 procent af de robotter, man kunne se under Robotbrag.

Genial til montageopgaver

Nicolai Mahncke fra Analog Devices pegede i øvrigt også i retning af danske Spin Robotics, der havde udviklet en nok ret genial skrueforsats til Universal Robots-platformen. Med skrueforsatsen monteret kan Spin Robotics' løsning opsamle og montere skruer under montageopgaver.

-Som udgangspunkt programmerer man de variable for de skruer, man ønsker at anvende til en given - og fremtidige - montageopgave(r) i en Spin-box, der er forbundet mellem værktøj og robotarm. Det er typisk informationer som skruelængde, ønsket moment, hovedform og lignende informationer, som man taster ind på bruger-interfacet via en wizard. Det er data, som siden kan kaldes frem til de opgaver, robotten og skrueværktøjet skal udføre, fortæl-



Foto: RolfSylvester-Hvid.

Odense-virksomheden, Spin Robotics, har udviklet en genial skrueforsats til montage af - ja - skruer med en UR-platform. Arthur Silberling kunne demonstrere den nemme brug af systemets wizard og GUI'et til opsætning af de enkelte opgaver.

ler Arthur Silberling, fra den nu seks mand store Odense-virksomhed, der gik i luften i 2021.
Spin Robotics har udformet en GUI-løsning (grafisk bruger-interface) til UR-produkternes styringspanel. På panelet fortæller man, hvilke skruer – og hvor de skal placeres, om det skal ske igennem huller i det apparat, der skal monteres og lignende forhold. Data for skruerne trækkes derefter frem fra de gemte data for skruerne, og montagen kan gå i gang med de rigtige skruer på de rigtige steder og tilspændt som ønsket. Skruetrækkeren løfter selv sin beskyttelsesskærm/holder for skruerne, og Spin Robotics har desuden som noget helt nyt udviklet en automatisk bit-skifte station, så forskellige kærvformer i skruerne heller ikke udgør noget problem.

Virtuel svejsning sparer dyre ressourcer

Hvis man har prøvet at svejse med Kemppis tæt på fuldautomatiske svejseløsninger, så ved man, at svejsning er blevet meget lettere med et automatisk/elektronisk setup. Det ændrer dog ikke på, at der fortsat er en masse håndværk, der skiller en dygtig svejser fra (os) glade amatører.
Soldamatic, som forhandles parallelt med Kemppi-svejsemaskinerne i Danmark har i et samarbejde med Smooth Robotics udviklet en »virtuel svejseoplevelse«, der kan integreres med Kemppis svejsere.

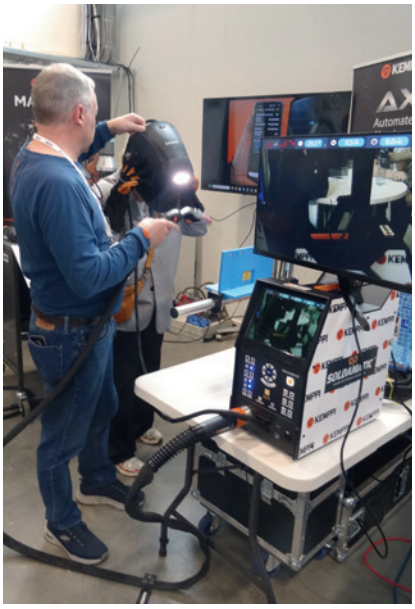


Foto: RolfSylvester-Hvid

Projektleder Sidse Merrild Nielsen fra MCH A/S får en oplæring i at svejse fra Kemppis Torben Henriksen. Det er Soldamatic, der sammen med Smooth Robotics har udviklet softwaren til »virtuel svejsning«, som meget realistisk oplærer brugeren i at svejse uden brug af materialer.

Formålet er at give nye svejsere en effektiv oplæring i forskellige svejseopgaver uden brug af en masse dyre metaller.
Smooth Robotics svejsesoftware giver brugeren en særdeles realistisk oplevelse af at svejse, så man med hjelm og svejsehåndtag fuldstændigt oplever effekten af at svejse - uden at spilde hverken metal, som efterfølgende bare skal skrottes, eller en millimeter svejsetråd. Det er en oplagt løsning til fagskoler og uddannelser, men Smooth Robotics-softwaren kan mere end bare dét: Man kan overføre svejseerfaringerne til en Universal Robot sat op til svejsning, og så kan robotten let udføre svejsninger baseret på virtuelle erfaringer.

Motion capture

Robotbrag er i høj grad værternes, Teknologisk Instituts, måde at invitere omverdenen til at se de mange løsninger, som Teknologisk Institut kan hjælpe industrien til at realisere.
Udgangspunktet er, at Teknologisk Institut indkøber, afprøver og udvikler robotter, hvor teknologien åbner døren til applikationer, som er kommercielt bæredygtige for danske industrivirksomheder. Test af forkantsteknologier er med til at afkorte forløbet fra innovation til praktiske applikationer, og ▶


Foto: Rolf Sylvester-Hvid.

Læg mærke til de små grå kugler, der sidder på robothunden »Spot« fra Boston Dynamics. De bliver tracket af kameraerne højt oppe og rundt om perimeteren - og logger på skærmen. DTI lærer robotterne, at de gennem AI-inferens kan blive belønnet for at udføre opgaver en smule bedre og mere rationelt end de oprindeligt viste mønstre.

dét, der måske kan ligne »leg«, kan på kort sigt give danske virksomheder adgang til markeder, som for blot kort tid siden ville være utænkelige. Det gælder ikke mindst de applikationer, hvor robotterne er kommet ud af deres bure - og Danmark står som bekendt meget stærkt inden for cobot- og dronemarkederne.

-Motion capture/-tracking er et godt eksempel på, hvad vi arbejder med på Teknologisk Institut. Mange virksomheder slås med træning af deres robotter, men ved at opsætte en række kameraer, der detekterer aktuelle områder, kan man med »grå kugler« tracke de bevægelser, som man ønsker, at en robot skal følge og udføre med grænser for bevægelser og lignende. De samme små grå kugler kan så placeres på robotterne, så kameraerne kan følge bevægelserne og fortælle robotterne, om de udfører opgaverne optimalt. Små variationer i bevægelserne kan udløse »belønninger« til robotterne, hvis de udfører opgaverne bedre end først planlagt, og på den måde kan AI-baseret inferens forbedre driften af robotterne, forklarer Emil Siggi Asgeirsson fra Teknologisk Institut.

Tyskland kigger Danmark over skulderen

Normalt er det Igus' gennemtænkte kabelkæder og produkter som Triflex-styringerne til Ethernetkabler på robotarme og andre steder, der imponerer. Kæderne beskytter kabler optimalt i industrien for maksimal levetid og funktion på kablernes betingelser. Men alligevel var det noget helt andet, der på Igus' stand i udendørsområdet på Robotbrag fangede opmærksomheden. En fin, kompakt cobot, der godt kunne indikere, at tyske industrivirksomheder har lært af Danmarks succes inden for de modulære, ukomplicerede og prisbillige, men alligevel topfunktionelle små robotløsninger. Og det er netop, hvad Igus' nye - og ganske uventede - cobot leverer:

-Cobots er nu så billige, så de også kan være attraktive for private brugere og opfindere med meget begrænsede budgetter: Igus' kompakte robot har hele seks akser og kan håndtere payloads på op til 5 kg. Rækkevidden af robotten er trods den kompakte udformning hele 922 mm, og det foregår med en præcision på under 1/10 mm. Vi leverer robotten med to års garanti, så vi kan i høj grad stå inde for den mekaniske kvalitet og selvfølgelig også elektronikken, der er samlet i en kompakt controller, som er nem at gemme af vejen. Og så koster hele herligheden kun 4600 euro, hvilket understreger, at cobots nu er blevet tilgængelige for alle, fortæller Erik Rasmussen fra Igus.

Heavy metal ... light?

Tysk præcisionsteknik og -mekanik fornægter sig aldrig. Og trods al elektronik er en velfungerende, robust, præcis og sejlivet mekanisk platform som regel afgørende for, at automations- og robotløsninger fungerer optimalt i industrimiljøerne - og mange andre steder. Hiwin havde parkeret et imponerende mobilt showroom på Robotbrags parkeringsområde, og trods den udtalte heavy metal-tilgang til virksomhedens »Academy« var produkterne i trai-



Foto: Rolf Sylvester-Hvid.

Man kommer måske til at tænke »orangefarvet UR«, men der er vel grænser for, hvor mange måder, man kan fremstille en 6-akset kompakt cobot på? Igus' løsning har imponerende data, men kan købes for 4600 euro. Så bliver kompakte robotløsninger tilgængelige for snart sagt alle - også private ...

Vinderen af DIRA Teknologiprisen 2026

I forbindelse med Robotbrag blev DIRA Teknologiprisen 2026 uddelt. I år gik prisen til den humanoide robot Unitree G1, der er indstillet af Hive Robots.

-Unitree G1-robotten repræsenterer en teknologi, der kommer til at præge vores fremtid. Robotten har potentialet til at give danske virksomheder et afgørende forspring på læringskurven og motivere dem til at tage de første, vigtige skridt ind i den humanoide æra, udtaler juryen.

Unitree G1, der videresælges i Danmark af Hive Robots, er en humanoid robot, som repræsenterer den humanoide teknologis fremtid og det næste store spring inden for automation. Robotten er en fysisk platform, der gør det muligt for danske virksomheder at begynde at udvikle den software og de kompetencer, som bliver afgørende, når humanoide robotter for alvor integreres i industrien.

-Drømmen om en menneskelignende robot har eksisteret længe, men det banebrydende her er, at teknologien nu er tilgængelig. Unitree G1 gør det muligt for virksomheder at få fingrene i hardwaren og begynde den læringsrejse, der skal til. Potentialet er kolossalt, og ved at engagere sig nu kan Danmark bygge de erfaringer op, der bliver afgørende for den reelle implementering af humanoide robotter i fremtiden, forklarer juryen.

Juryen fremhæver især robottens rolle som en katalysator for kompetenceudvikling.

-Unitree G1 vinder ikke kun for, hvad den er i dag, men for hvad den repræsenterer for fremtiden. Den motiverer virksomheder til at modne deres organisation og vænne sig til en teknologi, der kommer. Det, vi skal bruge den til, er at komme foran på læringskurven og få udviklet dansk software, der gør, at humanoide robotter i fremtiden kan løse reelle, værdiskabende opgaver, lyder det fra juryen.



Foto: Rolf Sylvester-Hvid.

Humanoiderne kommer: Hive udvikler applikationer, hvor menneskelignende robotter bevæger sig frit rundt mellem menneskelige kolleger. Konceptet giver stadigt mere mening med elektronikkens evne til at holde robotterne på benene - og med armene oppe. Bygninger og vores omgivende miljøer er skabt til mennesker, og dér passer kørende platforme ikke altid ind.



Foto: Rolf Sylvester-Hvid.

Stor trailer fyldt med lette og kompakte præcisions-/mekanikløsninger. Hiwin beviser, at der fortsat er et marked for udvikling af fuldt ud applikationsspecifikke automations- og robottekniske løsninger baseret på tysk kvalitetsteknologi.

leren lette, præcise og ultrakompakte.
Lav vægt og kompakte dimensioner er nøglekrav i næsten alle konstruktioner til dagens automations- og procesapplikationer, og Hiwin leverer aktuatorer, spindler, drives, conveyors og andre komponenter til individuel fremstilling af robot- og automationsløsninger. Hiwin har tydeligvis formatet til at kunne tænke langt ud over de enkelte komponenter og moduler, for Hiwin kan også sammenbygge de enkelte drev til komplette systemer efter kundespecifikationer. Og det er virkelig inspirerende at se alle de forskellige løsninger, Hiwin kan levere. Det er samtidig et bevis på, at der er plads til innovation inden for robotteknologierne langt ud over de færdige løsninger, som andre virksomheder leverer.
En ganske betryggende afslutning på rundturen gennem årets Robotbrag.



HUSK

Teknisk Nyt kan også læses online

Få besked hver gang en ny udgave er tilgængelig.

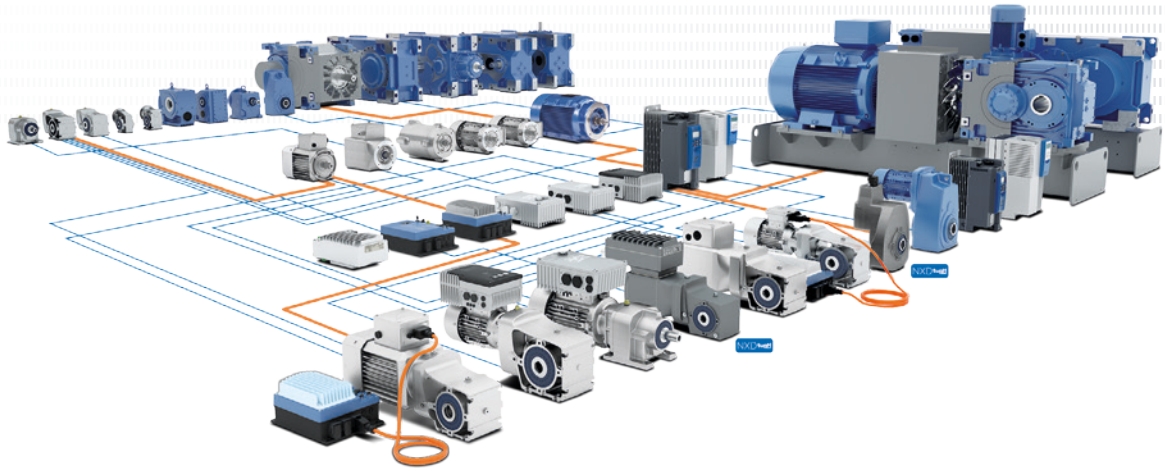
Tilmeld dig på TechMedia.dk

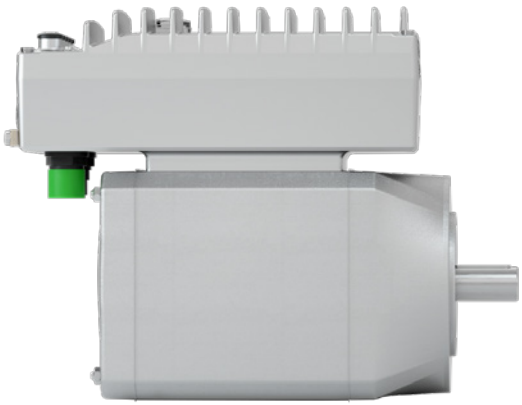
Nyttig viden fra TechMedia

System + kernekompetence = NORD

Din komplette drevløsning fra én leverandør

- Modulære produkter til skræddersyede systemløsninger
- Teknisk ekspertise og branchekendskab inden for mere end 100 brancher
- Globalt netværk for hurtig levering og service





NORDAC ON

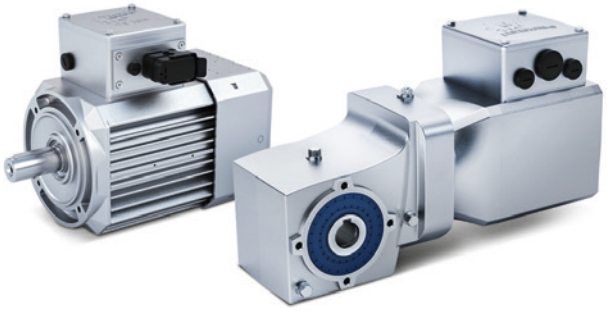
Decentral kompaktløsning

- Effekt: 0,37 – 3,7 kW
- Trefaset 380-480 V
- NORDAC til IE3-IE5+-drev
- IP55 eller IP66
- Mange optioner muligt

IE5+ synkronmotorer

Effektiv og kompakt

- Effekt: 0,35 kW til 11 kW
- Energiklasse IE5+
- Global godkendelse
- Kompakt design
- Konstant høj virkningsgrad i hele reguleringsområdet



NORD DRIVESYSTEMS
Our Solution. Your Success.

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