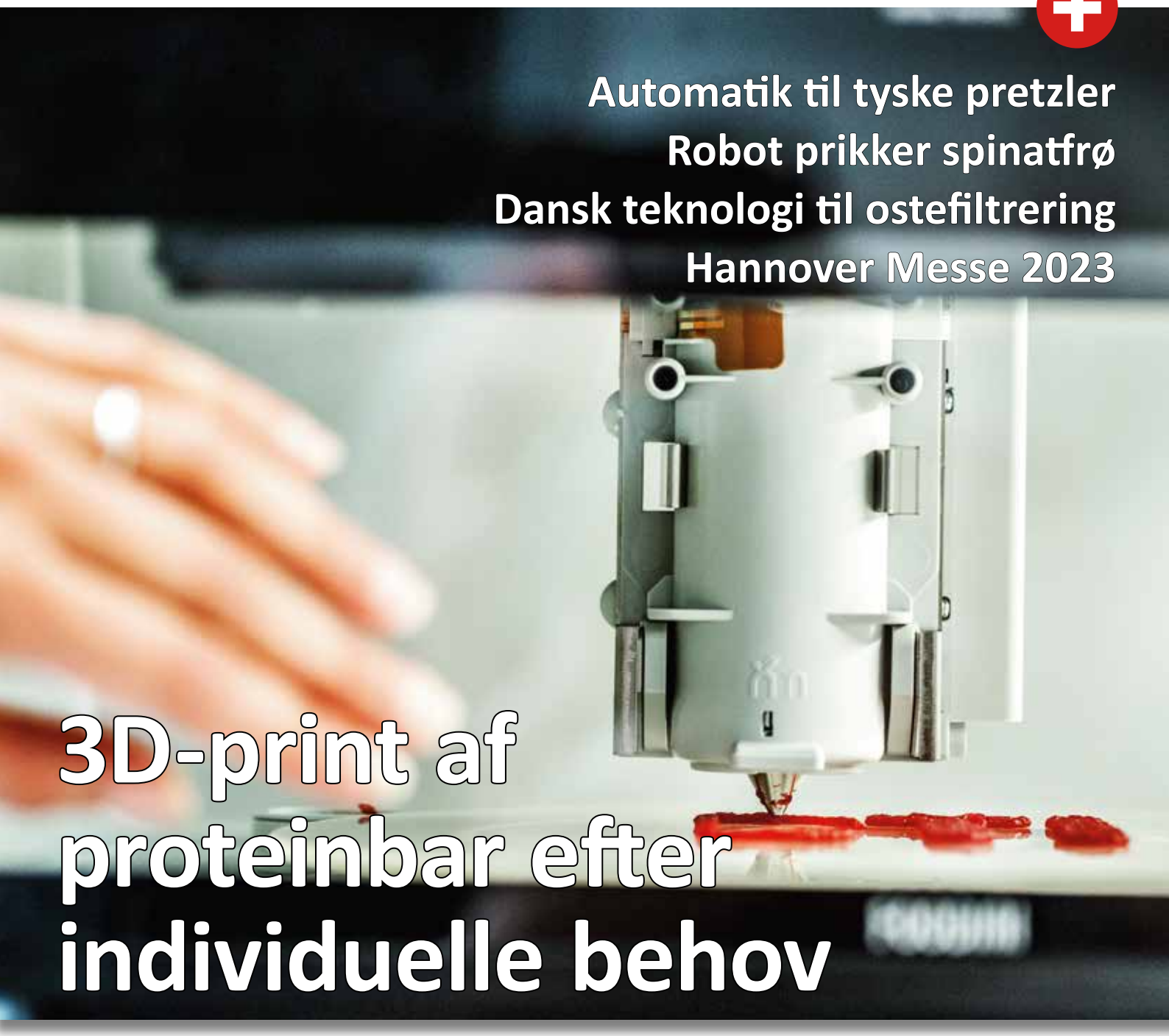
Dit branchemagasin fra TechMedia A/S

#2 Marts 2023 - 37. årgang

# PLUS PROCES

Fødevareproduktion – teknologi og mennesker



## Automatik til tyske pretzler
## Robot prikker spinatfrø
## Dansk teknologi til ostefiltrering
## Hannover Messe 2023

# 3D-print af proteinbar efter individuelle behov

**Vil din virksomhed gerne spare penge på energi?**

Vidste du, at lækagesøgning er en af de mest lønsomme og hurtigste metoder at anvende, når det gælder energibesparelser i et trykluftsystem?

GRANZOW A/S
INDUSTRIAL SOLUTIONS since 1935



CompAir




Ejby Industrivej 26 · 2600 Glostrup · T: 43 20 26 00 · Helge Nielsens Alle 6C · 87 23 Løsning Info@granzow.dk · www.granzow.dk



**16** **3D-print af proteinbar til personlig sportsernæring**
Ved hjælp af fødevareprint er det nu muligt at producere personlige snacks til atleter og sportsudøvere efter individuelle behov.



**20** **Pneumatik til tyske pretzler**
Det kræver både snilde, øvelse og tid at opnå den perfekte symmetrisk snoede pretzel-form. Nu kombineres håndværk og teknologi i en fuldt automatiseret pretzel-løsning.



**30** **Danske filtre optimerer den globale osteproduktion**
I mejerisektoren udfases manuel filtrering til fordel for fuldautomatiske løsninger. Og her kigger osteproducenter fra hele verden mod Danmark, når filtreringsprocessen skal optimeres.

# Indhold


4 **Aktuelt**

10 **Danmark skal lede forvandlingen af hele EU's fødevaresystem**

16 **3D-print af proteinbar til personlig sportsernæring**

20 **Pneumatik til tyske pretzler**

22 **Robot med fingerspitzgefühl prikker frø**

24 **Trim CIP-anlægget med analyseværktøj**

26 **Data science kan spare fødevareforskningen årtier**

28 **Det datadrevne landbrug**

30 **Danske filtre optimerer den globale osteproduktion**

32 **Ølcentrifuge maksimerer udnyttelsen af humlen**

34 **Multihead-teknologien fejrer 50 år og hæver barren**

36 **Hannover Messe 2023**

38 **Produktnyt**





**Forside:**
Foto venligst udlånt af Teknologisk Institut.


PLUS PROCES
Fødevareproduktion – teknologi og mennesker

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

**Udkommer:**
8 gange årligt

Læs bladet online:
www.plusproces.dk

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

**Bladsekretær:**
Heidi Thode
ht@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 62

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

**Annonceproduktion:**
Marianne Dieckmann
md@techmedia.dk
Telefon 43 24 26 82

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

**Layout:**
Helle Hansen

**Produktion:**
TechMedia A/S

**Tryk:**
PE Offset A/S

**Oplag:**
5.010 stk.

**Onlinelæsere pr. udgave:**
664 stk.

Scan og hent Plus Proces' medieinformation 2023 hér!
Scan med kameraet på din smartphone.



Citater fra artikler i Plus Proces skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse.

NORDISK MILJØMÆRKNING 5041 0309 TRYKSAG

Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.



ISSN: 2245-6619 (tryk) ISSN: 0902-5057 (online)

# Med FLOWave får du meget mere end en flowmåler

**FLOWave** giver nøjagtige måleresultater, uafhængig af væskens ledningsevne, viskositet og flowretning.

**FLOWave** er baseret på ny måleteknik (Surface Acoustic Waves), og har derfor ingen sensorelementer i målerøret, som er af poleret rustfrit stål.

**FLOWave** giver information om:
- Densitet
- Viskositet
- Bobler i væsken
- Medietemperatur
- Tomt rør

**FLOWave** har mange fordele:
- Klar til Industri 4.0 med digital kommunikation
- Kompakt, robust og lav vægt
- Intet tryktab
- Velegnet til CIP/SIP applikationer
- Ingen bevægelige dele > ingen slid > ingen vedligeholdelse.

**FLOWave** – mere end blot flowmåling




**We make ideas flow**
www.burkert.dk · Telefon: 44 50 75 00

# Fødevareminister vil screene flere fødevarer for PFAS

I januar offentliggjorde DTU Fødevareinstituttet en undersøgelse, der påviste fund af skadelige PFAS-stoffer i økologiske æg fra hønsefarme i hele Danmark.
Fødevareministeren bad på den baggrund Fødevarestyrelsen om at analysere rapportens resultater til bunds. Fødevarestyrelsens vurdering af situationen blev derefter sendt til Miljø- og Fødevareudvalget, og den peger overordnet på, at fiskemel er hovedkilden til det forhøjede indhold af PFAS i økologiske æg, men at det stadig er forsvarligt at spise økologiske æg som en del af en varieret kost.
Fødevarestyrelsen laver løbende stikprøvekontroller af fødevarer efter PFAS, men fundet af PFAS i økologiske æg understreger dog behovet for at undersøge et bredere udvalg af fødevarer, mener fødevareministeren, der har sat Fødevarestyrelsen i gang med arbejdet.



Foto: fvm.dk.

*Minister for fødevarer, landbrug og fiskeri, Jacob Jensen.*

-PFAS-problematikken har gennem de senere år fyldt en del, og derfor reagerede jeg straks, da undersøgelsen om fund af forøget PFAS-indhold i økologiske æg kom frem. Sagen understreger for mig et klart behov for, at vi har brug for større klarhed og overblik over, hvor omfattende et problem forøget PFAS-indhold i vores fødevarer er. Derfor har jeg bedt Fødevarestyrelsen om at igangsætte et bredere screeningsarbejde af PFAS i vores fødevarer, så vi bliver klogere og kan sætte ind, hvor der er brug for det. Af den grund vil styrelsens arbejde også blive en del af regeringens samlede handlingsplan mod PFAS, udtaler fødevareminister Jacob Jensen.

# Fairtrade lancerer interaktivt risikokort

På verdensplan lever hver femte arbejder i fattigdom, landbrugsproduktion står for 70 procent af verdens ferskvandsforbrug, og omfanget af børnearbejde stiger. Alt sammen er tilfælde, der understreger, at krænkelser af menneskerettigheder og udnyttelse af miljøet er store udfordringer i globale forsyningskæder.
For at komme udfordringerne til livs har Fairtrade udarbejdet et interaktivt risikokort, som identificerer og visualiserer de største menneskerettigheds- og miljørisici, der findes i de sektorer, hvor Fairtrade arbejder. Kortet er blandt andet baseret på råvarekategorier og geografi. Det omfatter i øjeblikket kaffe, kakao, bananer, vindruer og honning, og flere produktkategorier bliver løbende tilføjet.
Kortet hjælper også med at forstå, hvordan de enkelte risici er forbundet med overordnede hovedårsager til krænkelserne såsom fattigdom, social ulighed og udnyttelse.
Hjemmesiden med det interaktive risikokort viser også de risici, der er fundet i de enkelte råvarekategorier. Det drejer sig for eksempel om børnearbejde, ligestilling, leveindkomst, miljørisici relateret til klimaforandringer, vandforbrug og biodiversitet.

## Hvem skal bruge kortet?

Kortet viser, hvordan grundig risikovurdering og samarbejde med de lokale producenter er grundstenen i ansvarlige forsyningskæder. Det kan bruges af alle aktører i globale værdikæder - fra producenter til detailhandel - i deres risikovurdering. På grund af EU-direktivet om virksomheders bæredygtighedsrapportering (CSRD) er særligt europæiske virksomheder forpligtet til jævnligt at offentliggøre rapporter om deres sociale- og miljøindsatser. Det kræver, at virksomhederne udfører risikovurderinger til at forebygge, mindske og afhjælpe de største risici i deres forsyningskæder.
Fairtrades risikokort giver detaljeret information, som kan skabe løsninger og samarbejde mellem alle aktører i en forsyningskæde. Det giver virksomheder en værdifuld indsigt i, hvor de kan sætte ind med deres bæredygtighedsaktiviteter.
Fairtrade har stor erfaring med at arbejde med menneskerettigheds- og miljøproblemer i globale forsyningskæder og arbejder på at løse dem. Fairtrade har valgt at arbejde i områder og regioner, hvor disse risici er værst, fordi det er her, der er størst behov for Fairtrades indsats. Baseret på mange års erfaringer kan Fairtrade støtte virksomheder i hvert trin i implementeringen af deres due diligence-ansvar. Det gælder både i forhold til identifikation, forebyggelse og afbødning af skader og risici.
-I flere end 30 år har Fairtrade været en pioner i at fremme menneskerettigheder i produktionen af råvarer. Due diligence må ikke kun handle om interne processer og krav til forretningspartnere. Det skal ikke være et papir i en skuffe, men være en driver for dialog, samarbejde med hele forsyningskæden og ændring af egen praksis for at forbedre menneskers liv og beskytte miljøet, siger Camilla Erika Lerberg, som er direktør for Fairtrade-mærket Danmark.
Hvis man vil tackle risici, er første skridt at identificere dem. Det skal Fairtrades nye interaktive risikokort hjælpe med.






## Passion for digitalisering har et navn

Digitalisering, Industri 4.0: Alle taler om det, vi implementerer det med passion og indlevelse. Oplev, hvor nemt det er at konvertere abstrakte data til læsbar information, som du kan bruge til at optimere dine processer og øge din bundlinie. Oplev, hvor legende let vi samler den nødvendige hardware, infrastruktur og software, så alt passer perfekt sammen. Oplev digitalisering og automatisering i helt nye dimensioner. Infoqrmation, innovation og inspiration.
Fordi vi elsker det, vi laver!
ifm – close to you

**ifm live!**
**Hannover Messe** 17.04. - 21.04.2023
**LogiMat Stuttgart** 25.04. - 27.04.2023

# Samarbejdsplatform skal udvikle plantebaserede fødevarer

Det er nødvendigt at omstille en stor del af vores fødevareproduktion til plantebaserede fødevarer, hvis vi skal udnytte vores landbrugsarealer mest hensigtsmæssigt og samtidig blive i stand til at brødføde en voksende verdensbefolkning.

Nøglen til at accelerere denne omstilling ligger i udviklingen af et større udvalg af velsmagende, nærende og bæredygtige plantebaserede fødevareprodukter, der også er prismæssigt attraktive for forbrugerne.

En ny samarbejdsplatform, som får navnet Plant2Food, skal være samlingspunkt for forskere og virksomheder, som ønsker at gå sammen om at løse nogle af de komplekse problemer, som ligger i udviklingen af plantebaserede fødevarer - uden at tage patent på resultaterne.

Platformen baserer sig på åbent samarbejde, som indebærer, at ny viden, som skabes gennem platformen, bliver tilgængelig for alle, så flere virksomheder og forskere kan drage nytte af den samme viden.

Det overordnede formål er at accelerere den samlede udvikling af nye plantebaserede fødevarer. Det skal ske ved at skabe bedre samarbejde mellem plante- og fødevarevidenskab og på tværs af de relevante sektorer.

-Vi har travlt med at udvikle fødevarer, som kan brødføde en voksende verdensbefolkning uden at drive rovdrift på planetens ressourcer. Plant2Food skaber mulighed for at bringe Danmark i front inden for udvikling af plantebaserede fødevarer og sikrer, at vi for alvor udnytter det kæmpe potentiale, der allerede spirer i de danske forskningsmiljøer og virksomheder - og samtidig bygge bro til de bedste internationale eksperter på området, siger Claus Felby, senior vice president, Biotech, Novo Nordisk Fonden, som bevilger op til 200 millioner kroner til platformen over de næste fem år.



Foto: freepik.com.

## Skal løse kompleks opgave i fællesskab

Plant2Food er en Open Innovation in Science (OIS)-platform, hvor omdrejningspunktet er åbent forskningssamarbejde. Det indebærer, at de universiteter og virksomheder, der er med i platformen, publicerer alle resultater fra de åbne forskningsprojekter, og at der ikke udtages intellektuelle rettigheder (IP). Det giver mulighed for, at forskere og virksomheder kan udvikle projektideerne sammen og komme hurtigere ud over stepperne, når parterne er blevet enige om et forskningsprojekt. At forskningen er åben, giver samtidig mulighed for, at alle kan videreudvikle resultaterne og eventuelt anvende dem til kommercielle formål.

-Vi står over for en opgave, der er for kompleks til, at en enkelt forskningsgruppe eller virksomhed kan løse den alene. I Plant2Food vil vi krølle værdikæden, så både forskere og virksomheder kan få input fra uventet kant og dermed skabe løsninger, der ellers ikke ville ligge ligefor, siger Marie Louise Conradsen, head of open innovation in science på Aarhus Universitet, hvor den nye platform bliver forankret.

De øvrige universitetspartnere i platformen er Københavns Universitet, Danmarks Tekniske Universitet (DTU) og Wageningen University & Research i Holland. Som partnere i platformen får de fire universiteter adgang til de forskningsmidler, som størstedelen af bevillingen fra Novo Nordisk Fonden vil gå til. Midlerne skal bruges til at udforske problemstillinger, der bliver defineret i samarbejde med mindst én virksomhed - og allerhelst flere.

## Bedre basal viden om afgrøder skal bruges til produktudvikling

I Plant2Food vil der være fokus på at udvikle basal viden om afgrøders egenskaber og deres funktionalitet i fødevarer. En viden, som efterfølgende kan bruges længere oppe i værdikæden til at udvikle ernæringsrigtige produkter, som er attraktive for forbrugerne.

Plantefars er et eksempel på, at behandlingen af afgrøder har stor betydning for det færdige produkt. Hvis plantefarsen afgiver en kraftig lugt af svovl, når man åbner pakken, er det næppe en positiv forbrugeroplevelse. Her er det afgørende at have basal viden om afgrøderne, og hvordan man kan reducere eller blokere de komponenter, der afgiver den dårlige lugt.

Hvordan denne forskning skal omsættes til praksis i virksomhederne, er i høj grad noget, den sidste partner i Plant2Food skal fokusere på. Food & Bio Cluster Denmark er den nationale klynge for små og store virksomheder, vidensinstitutioner og andre organisationer, der arbejder inden for fødevare- og bioressourcesektoren. I Plant2Food vil Food & Bio Cluster Denmark fungere som bindeled mellem forskere og industri, så den forskning, der udføres på universiteterne, bliver videreformidlet og omsat til praksis i virksomhederne.

-Fødevareindustrien jagter nye, innovative løsninger inden for plantebaserede fødevarer for at imødekomme et voksende marked. For eksempel efterspørges i høj grad nye råvarer, som er dyrket i Danmark, og som kan bidrage med forbedrede smagsoplevelser. Netop derfor har vi behov for forskning i nye råvarer og sortsudvikling af eksisterende proteinafgrøder, som har gode dyrkningsegenskaber i det danske klima. Et forbedret råvaregrundlag kan medvirke til, at hele den plantebaserede fødevareindustri kan blive en ny styrkeposition for den danske fødevareindustri, siger direktør Lars Visbech Sørensen, som understreger, at Food & Bio Cluster Denmark allerede er i dialog med en lang række virksomheder, der har behov for nye og langsigtede løsninger.

# Dansk klimakonference er første af sin art i verden

Det nytter ikke, at forskere og virksomheder verden over hver især prøver at opfinde den dybe tallerken for at reducere landbrugs- og fødevaresektorens klimaaftryk, for effektive klimaløsninger kræver, at parterne arbejder tæt sammen på tværs af landegrænser og sektorer.
Derfor vil videns- og innovationshuset Seges Innovation nu samle verdens virksomheder, forskere og beslutningstagere inden for landbrugs- og fødevareområdet. Det sker til den internationale klimakonference Agri-Food & Climate Circle, der som den første i verden samler eksperter og praktikere på tværs af universiteter og virksomheder. Målet er at udvikle effektive løsninger, der kan reducere klimaaftrykket for landbrugs- og fødevaresektoren.

Agri-Food & Climate Circle finder sted 10.-11. maj 2023 i København.
Konferencen har syv hovedområder: Dokumentation af grønne initiativer, optimal ressourceudnyttelse, forbrugerindflydelse på grøn omstilling, bæredygtig anvendelse af jorden, bæredygtig husdyrproduktion, skift til mere vegetabilsk protein og bioteknologi som alternativ kilde til protein.

## Ikke tid til at prøve sig frem

-Klimaudfordringen er stor og kompleks, og der er ikke tid til, at vi alle sidder i hvert vores hjørne og prøver os frem. Vi er nødt til at arbejde tæt sammen på tværs af sektorer og landegrænser for at skabe effektive klimaløsninger, som kan implementeres af landmænd og virksomheder verden over. Med konferencen vil vi skabe en platform for denne forandring, siger direktør for innovation Lisbeth Henricksen fra Seges Innovation.
Konferencen løber over to dage, og programmet består af både præsentationer, paneldiskussioner og debatter. På konferencen præsenteres også en række grønne idéer, som er indsendt af eksperter og virksomheder fra hele verden. Idéerne har form af både løse koncepter, konkrete produkter og foreløbige forskningsresultater, og der er hidtil indsendt mere end 70 idéer.

## Situationen er ekstraordinær

-Det er meget usædvanligt at samle akademikere og praktikere til en fælles



konference på denne måde. Men situationen er ekstraordinær, og klimaudfordringen kræver, at vi tænker i nye baner for at accelerere den grønne omstilling. Ellers kommer vi ikke i mål med at reducere landbrugets klimaaftryk og nå de ambitiøse klimamål for sektoren, siger hun afslutningsvis.



# Ung dansk aromavirksomhed rejser millioner

Som de første i verden præsenterede EvodiaBio i 2022 en ny teknologiplatform, der kan producere bæredygtige aromaer til fødevareindustrien.
Nu har den ambitiøse virksomhed, i jagten på at blive en betydende global spiller inden for præcisionsfermentering til mange forskellige dele af fødevareindustrien, netop lukket en finansieringsrunde på 45 millioner kroner.
EvodiaBio, der blev stiftet for kun halvandet år siden, har modtaget 14 millioner kroner som finansiel støtte fra danske BioInnovation Institute, der er stiftet af Novo Nordisk Fonden. De resterende 31 millioner kroner kommer fra en række udenlandske selskaber, hvor blandt andet tyske Symrise træder ind som strategisk investor og Nordic Foodtech VC er lead investor.
Jarne Elleholm er medstifter og bestyrelsesformand i EvodiaBio. Han ser kapitaludvidelsen som et strategisk vigtigt skridt i forhold til at indfri virksomhedens skyhøje målsætninger.
-Vores vision er at skabe en bæredygtig global virksomhed inden for udvikling, produktion og salg af aromastoffer og denne finansieringsrunde giver os muligheden for at realisere denne drøm. Finansieringsrunden har været muliggjort gennem stærk støtte fra BioInnovation Institute samt de resultater, vi har opnået i løbet af vores kun halvandet års levetid, siger Jarne Elleholm.

### Alkoholfri øl som det første segment

Ifølge bestyrelsesformanden er alkoholfri øl det første segment, EvodiaBio går efter, idet branchen har en udfordring med smagen. Virksomhedens nyudviklede aromablandinger, kaldet Yops, kan forbedre smagen af alkoholfri øl og er et bæredygtigt alternativ til aromahumle. På sigt vil biotekvirksomheden udvikle aromaer til drikkevarer, fødevarer, parfume og en række andre segmenter.
Aromaerne til de alkoholfri øl er produceret ved hjælp af gærceller, der udskiller aromakomponenter, som efterligner aromaprofilerne af forskellig humle, hvilket resulterer i et naturligt, rent og bæredygtigt produkt.
Teknologien er udviklet efter mange års forskning af de videnskabelige stiftere af EvodiaBio: Professor Sotirios Kampranis, Simon Dusséaux (ph.d.) og Victor Forman (ph.d.).



*Vores vision er at skabe en bæredygtig global virksomhed inden for udvikling, produktion og salg af aromastoffer og denne finansieringsrunde giver os muligheden for at realisere denne drøm, siger Jarne Elleholm, der er bestyrelsesformand i EvodiaBio.*

Teknologien overgår alle andre tilgange og muliggør for første gang nogensinde en økonomisk bæredygtig bioteknologisk produktion af de flygtige aromamolekyler fra humle. Med den patenterede platform undgås brug af sparsomt plantemateriale, og vandforbrug samt $CO_2$-udledning kan reduceres med mere end 90 procent.
Den store tyske aroma- og duftproducent Symrise glæder sig til det fremtidige samarbejde, og et fælles værdisæt har været en medvirkende faktor til selskabets millioninvestering.
-Vi er meget begejstrede for dette samarbejde og klar til at støtte virksomheden på den spændende rejse. Vi deler visionen med EvodiaBio om en grønnere fremtid og tror på, at den præcisions fermenteringsteknologi, som teamet har udviklet, i høj grad vil bidrage til en mere bæredygtig smags- og duftindustri, begyndende med alkoholfri ølapplikationer og med potentiale til at gå meget længere, fortæller Nick Russell, der er SVP Business Incubation Group hos Symrise.

### Et lovende projekt

Nyudnævnt bestyrelsesmedlem i EvodiaBio, Flemming Besenbacher, er tidligere formand for Carlsberg og Carlsbergfondet, og han ser ligeledes positivt på nyheden.
-Som tidligere bestyrelsesformand i Carlsberg ser jeg kæmpe muligheder åbne sig for vores virksomhed, nu hvor finansieringsrunden er i mål. EvodiaBio er et yderst lovende projekt, der løser en udfordring i markedet, som jeg med glæde og begejstring har involveret mig i, og jeg ser frem til at være en del af den udvikling, vi igangsætter nu, siger Flemming Besenbacher.
Stifter og partner i Nordic Foodtech VC, Lauri Reuter, er både stolt og glad for, at hans virksomhed er trådt ind som lead investor.
-Et bedre madsystem handler ikke kun om at sikre essentiel ernæring, men også om at give den aroma og de sanseoplevelser, vi elsker - uden at udtømme naturens knappe ressourcer. Teamet fra EvodiaBio har opdaget en elegant løsning på en vanskelig flaskehals i bæredygtig produktion af aroma-forbindelser, og på passioneret vis formår de at bygge en bæredygtig fremtid, der også smager godt, siger Lauri Reuter.
Næste steps for EvodiaBio i virksomhedens ambitiøse fremtidsplaner er opsætning af eget kontor, laboratorier og pilot-produktion i Danmark samt at gøre klar til lancering af Yops næste år. Desuden forventes det at øge medarbejderstaben i 2023.

# Dansk-norsk partnerskab

Danske Q-Interline A/S og norske Skala AS har indgået et partnerskab for at styrke Q-Interlines tilstedeværelse og kundesupport i Norge.
Q-Interline A/S har med sine analyseløsninger til laboratorieanalyser og procesoptimering en førende markedsposition inden for mejerisegmentet i Norge. Nu ønsker virksomheden at udbygge markedspositionen til andre segmenter inden for fødevarebranchen og landbrugssegmentet.
Skala AS er Norges største kompetencecenter for næringsmidler med det største og bredeste fagmiljø inden for procesteknologi og produktionssupport til den norske madindustri, herunder fiske-, mejeri-, foderindustrien og landbrug.
Skalas vision er at gøre norsk produktion mere bæredygtig, effektiv og konkurrencedygtig. Dette er med til at gøre Skala og Q-Interline til et godt match.
-Med Q-Interlines analyseløsninger kan man spare energi i produktionen, udnytte råvarerne bedre og optimere produktionsprocessen uden at gå på kompromis med kvaliteten på slutproduktet. Vores løsninger understøtter Skalas vision, og vi ser frem til i samarbejde at kunne hjælpe flere norske madproducenter med at få en bæredygtig og konkurrencedygtig produktion, siger Q-Interlines administrerende direktør Martin R. Henriksen.
-Vi ser frem til at udvikle dette nye partnerskab og samarbejde og kunne nå ud til mange flere norske kunder med vores analyseløsninger, siger han afslutningsvis.

# Nye perspektiver i den grønne omstilling

Forskere fra Aarhus Universitet har nu defineret det receptorkompleks, der er afgørende for, at der igangsættes en symbiose mellem bakterier og bælgplanter. Opdagelserne er offentliggjort i Science, og her beskriver forskerne en ny teknik, der bruger nanobodies fra lamaer til at undersøge receptorkomplekser i planter.

Til forskernes overraskelse kunne teknikken også identificere bygreceptorer med en lignende funktion, hvilket åbner et helt nyt perspektiv. Resultaterne gør det måske muligt at opbygge symbiosen i vigtige kornafgrøder og derved understøtte den grønne omstilling og sikre en mere bæredygtig fødevareproduktion i fremtiden.

## Symbiose i rodknolde

Bælgplanter er ikke afhængige af at få tilført kvælstof, da de kan danne en symbiose med bakterier, kaldet rhizobium. Planterne genkender de kvælstoffikserende bakterier og giver dem mulighed for at kolonisere deres rødder, hvilket fører til dannelse af rodknolde. Her omdanner rhizobium-bakterierne kvælstof fra luften til ammoniak, som planterne bruger til at vokse. Fordelen ved dette er, at bælgplanter kan leve på steder, hvor der ikke er adgang til kvælstof. Der er stor interesse i at bruge viden og overføre den til landbrugsplanter.

Det har været kendt i mange år, at det er to såkaldte Nod-faktor-receptorer, NFR1 og NFR5, som er ansvarlige for at genkende de signalmolekyler, der udskilles af rhizobium. Men hvordan receptorerne arbejder sammen i signalkomplekser har hidtil været ukendt.

-Det er svært at identificere aktive signalkomplekser i levende celler, så vi var nødt til at udvikle en ny metode. Vi havde arbejdet med nanobodies, som er små enkelt-domæne antistoffer afledt af lamaer, i mange år. Så vi spekulerede på, om vi kunne bruge nanobodies til at studere receptorsignalering, forklarer Kasper Røjkjær Andersen.

Forskerne fra sektionen for Plantemolekylærbiologi udviklede en metode, hvor de koblede et grønt fluorescerende protein (GFP) til en af receptorerne og en nanobody, der binder til GFP til den anden receptor. På denne måde blev de to receptorer bragt tæt på hinanden i plantecellerne.

I fremtiden sigter forskerne mod at udvikle symbiose i rodknolde i korn for at mindske brugen af kunstgødning, som har et enormt $CO_2$-aftryk, og for at gøre det muligt at brødføde den stigende befolkning.

-Vi fik den vilde idé, at der måske allerede fandtes bygreceptorer, der kunne være i stand til at starte dannelse af rodknolde i bælgplanter, forklarer Simona Radutoiu.

Christina Krönauer uddyber:

-Vi undersøgte bygreceptorernes signalkapacitet ved at trække dem sammen ved hjælp af nanobodies, og opdagede, at ved at sætte de to receptorer RLK4 og RLK10 i nærheden af hinanden, blev der dannet rodknolde i bælgplanter. Helt uventet og meget lovende - for det kan være et stort skridt på vejen til at få korn til at indgå i symbiose med kvælstoffikserende bakterier.

Forskerne ser nu frem til at anvende den nyudviklede teknik på andre vigtige receptorsystemer og er meget spændte på at udforske mulighederne og perspektiverne inden for udvikling af nitrogenfikserende korn til en grøn fødevareproduktion.



# Danmark skal lede forvandlingen af hele EU's fødevaresystem

**Københavns Universitet står i spidsen for et nyt omfattende EU-projekt, Cleverfood, som på tværs af Europas lande skal mobilisere EU's borgere for at ændre fødevaresystemet, så vi når klimamålene. Projektet skal også samle og koordinere en lang række indsatser på fødevare-området til gavn for klima, bæredygtighed, bio-diversitet og folkesundhed**

Europas fødevaresystem står for en tredjedel af kontinentets udledning af drivhusgasser og har også afgørende betydning for biodiversitet og folkesundhed. Med 60 millioner kroner i ryggen skal det omfattende EU-projekt, Cleverfood, omdanne det europæiske fødevaresystem, så det bliver mere klimavenligt, beskytter natur og biodiversitet og fremmer folkesundheden på tværs af det europæiske kontinent.

-Nuværende og fremtidige kriser, herunder klimakrise, fødevarekrise, biodiversitetskrise og sundhedskrise, hænger uløseligt sammen med den måde, vi producerer vores fødevarer på. Derfor er tiden inde til at lave en radikal ændring, hvor alle EU-lande arbejder i samme retning, så vores fødevaresystem bliver mere retfærdigt, bæredygtigt, cirkulært og plantebaseret, siger lektor Christian Bugge Henriksen fra Institut for Plante- og Miljøvidenskab på Københavns Universitet.

Han skal de næste fire år stå i spidsen for Cleverfood sammen med et hold af medarbejdere fra Institut for Plante- og Miljøvidenskab.



Foto: freepik.com.

## Forener indsatsen i mange projekter

Det omfattende projekt skal sammen med en række toneangivende aktører fra både myndigheder, universiteter, industrier og interesseorganisationer på tværs af Europa skabe samarbejde, koordinering og synergi imellem eksisterende, kommende og fremtidige EU-projekter, der fokuserer på transformation af fødevaresystemer og er koblet til EU's Food 2030 Policy Framework.

I øjeblikket er der utilstrækkelig koordinering, samarbejde og gensidig læring mellem igangværende EU-projekter, fødevarepolitikker og dialoger på tværs af alle forvaltningsniveauer i Europa vedrørende den nødvendige transformation af fødevaresystemet. Der er derfor et enormt potentiale for at etablere synergier mellem dem for at maksimere deres effekt.

-Formålet med Cleverfood er at bringe alle de eksisterende projekter sammen. I dag er der mange gode tiltag i gang i EU, som arbejder med blandt andet reduktion af udledninger fra landbruget og fremme af biodiversitet og sundhed, men de er fragmenterede og samarbejder ikke på tværs. Samarbejde er kernen i det hele, hvis vi for alvor skal rykke ved noget, siger ph.d. Marin Lysák, Institut for Plante- og Miljøvidenskab på Københavns Universitet.

## Politik og uddannelse af borgere

Ud over samarbejde er et af projektets store fokusområder lovgivning og policy arbejde, der baner vejen for fælles EU-politikker, som understøtter bæredygtige og sunde fødevaresystemer. For eksempel står en høj gældsfaktor i det europæiske landbrug i vejen for, at flere landmænd kan omlægge til mere plantebaserede landbrug og tage ny teknologi i brug, og det skal politikerne finde løsninger på.

Samtidig skal information og uddannelse af EU-borgere skabe større viden om sunde og bæredygtige fødevarer og dermed øge efterspørgslen fra forbrugerne på eksempelvis plantebaserede fødevarer frem for animalske.

-For at lykkes med at transformere fødevaresystemet er vi også nødt til at få EU-borgerne med ombord. Det er bydende nødvendigt at styrke dem til at ændre deres kostvaner og bidrage til at ændre vores fødevaresystem gennem blandt andet uddannelse. I dag er EU-borgere ikke tilstrækkeligt bevidste om, hvordan deres forbrug af sukker, rødt kød og andre fødevarer påvirker både deres sundhed og klimaet. Så de har brug for at blive informeret, hvis de skal træffe bedre valg af mad, siger Marin Lysák afslutningsvis.

Cleverfood-projektet startede 1. januar 2023, løber fire år frem og afholdte kick-off møde i Portugal 20.-22. februar 2023, herefter besøger projektet fem kommende EU-formandskabslande: Ungarn, Polen, Danmark, Cypern og Irland. Projektet vil være vært for nationale dialoger og events, der giver mange muligheder for at blive involveret i transformationen af vores fødevaresystem.

Projektet ledes af Københavns Universitet. 23 aktører danner sammen med Institut for Plante- og Miljøvidenskab på Københavns Universitet et konsortium, som skal drive projektet fremad.

Et af projektets store fokusområder er lovgivning og policy arbejde, der baner vejen for fælles EU-politikker, som understøtter bæredygtige og sunde fødevaresystemer.

Det er finansieret med 8 millioner euro (60 millioner kroner) af Horizon Europe programmet.


Novotek
Din partner indenfor
Automation, digitalisering og analyse
– fra sensor til cloud
Omkostningseffektiv og optimeret drift
Sammen finder vi gode løsninger
Kontakt os i dag!
Tlf: +45 43 43 37 17
www.novotek.dk

AS-INTERFACE MASTER **NEWS**
Digital magazine by Bihl+Wiedemann






# ENDNU FLERE SKRÆDDERSYEDE SIKKERHEDSLØSNINGER MED ASi-5-SIKKERHED

**Alsidighed i et produktsortiment betyder fleksibilitet i applikationen. Og hvis teknologigenerationerne – vi taler om ASi Safety at Work og ASi-5 Safety – supplerer hinanden perfekt, så har vi de bedste muligheder for at tilbyde kunderne fuldstændig skræddersyede sikkerhedsløsninger til det bredeste spekter af applikationer og anlægsstørrelser – også ud fra et omkostnings- og anvendelsesperspektiv.**

## AS-interface: Forudbestemt til funktionel sikkerhed

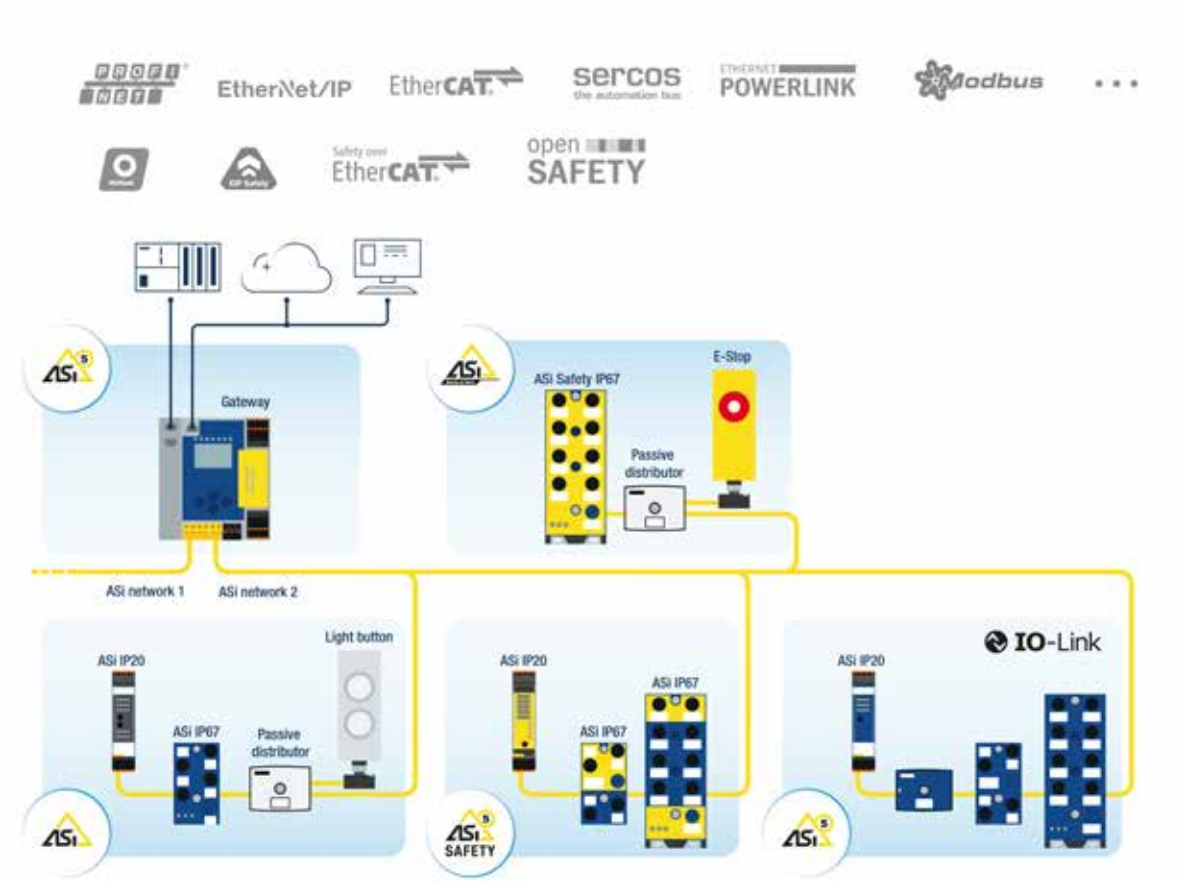
Strømforsyning og kommunikation via et enkelt, gult profilkabel, kabel beskyttet mod omvendt polaritet ved hjælp af piercing-teknologi, ingen stik eller færdigmonterede kabler, ingen speciel tilkoblingsteknologi, ingen specielle kontakter - ingen anden kablingsteknologi gør det muligt at integrere et stort antal individuelle komponenter eller enheder i maskiner og anlæg så omkostningseffektivt og effektivt som AS-Interface. Og dette gælder ikke kun for standardsignaler, men også for sikkerheds-signaler, som begge kan transmitteres over det samme kabel.

Spørgsmålet om teknologisk enkel og effektiv implementeringen af maskinsikkerhed er for tiden et af de centrale spørgsmål for brugerne. Med ASi Safety at Work og den nye standard ASi-5 Safety kan dette opnås så enkelt, omkostningseffektivt og individuelt som aldrig før, fordi disse to sikkerhedsgenerationer af AS-Interface supplerer hinanden ideelt. Hvor applikationer er mindre komplekse, og hvor kun et enkelt eller nogle få tokanals-, sikre signaler skal transmitteres, er ASi Safety at Work den ideelle løsning. Men når behovet er at indsamle både sikre og ikke-sikre signaler i marken, tilslutte sikre, avancerede sensorer, løse mere komplekse sikkerhedsapplikationer, sende en stor mængde sikre bits fra forskellige moduler eller bruge diagnostiske og yderligere oplysninger, så er ASi-5 Safety det rigtige supplement til ASi-3 Safety. Ikke kun fordi det giver betydeligt større transmissionshastigheder og databåndbredder, men også fordi ASi-5 Safety muliggør en meget mere effektiv adressering af enhederne.

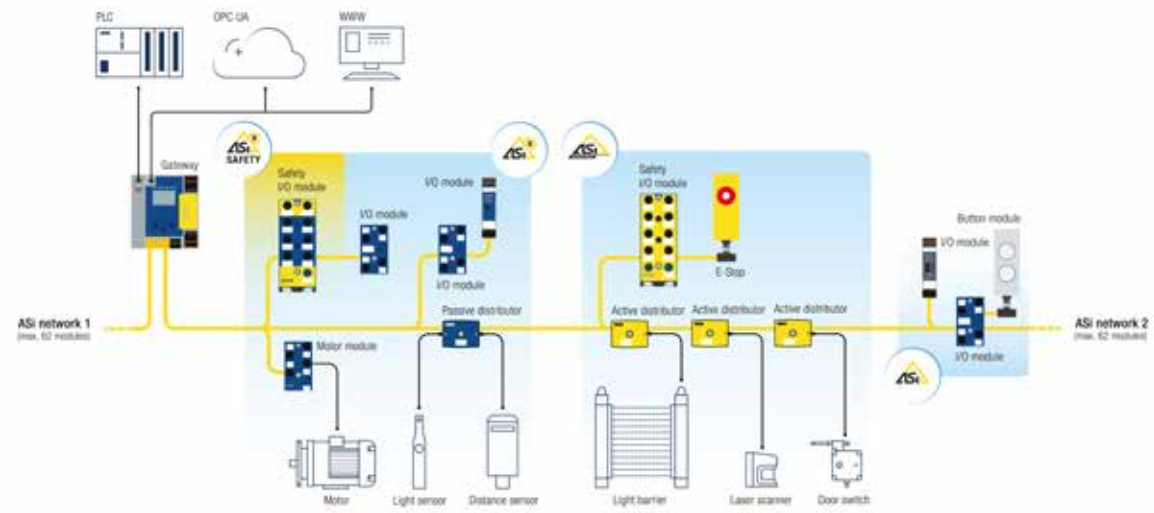
## Fin underopdeling betyder ekstraordinær skalerbarhed

En væsentlig årsag til ASi Safetys succes med at gøre maskiner og systemer sikre er de bagved liggende, teknologiske fordele. Desuden tilbyder Bihl+Wiedemann som komplet ASi-leverandør et produktsortiment, hvis fine underopdeling åbner for mange muligheder. Det ses eksempelvis i forbindelsesmodulerne til sikre indgange i felten, hvor modulerne giver et, to, fire eller otte sikre signaler. Det betyder, at designet kan planlægges efter behovene og dermed også optimeres omkostningsmæssigt. Og skulle der senere opstå ændringer, kan

disse også indarbejdes efter behov, hvilket samlet set betydeligt kan reducere omkostningerne til ubrugte sikre indgange eller udgange. Et andet eksempel er Safety Basic Monitor fra Bihl+Wiedemann. Konfigureret ved hjælp af ASIMON360 PC-softwaren kan den enten erstatte specielle sikkerhedsrelæer til standardapplikationer og derved fungere som en autonom kompakt sikkerhedscontroller, der implementerer mere komplekse, logiske forbindelser, eller behandle mange sikre signaler i meget komplekse systemer i Safe Link-miljøet - sammen med Safety Gateways. Også her tilbyder Bihl+Wiedemanns produktsortiment de rigtige produkter til enhver anlægs- og applikationsstørrelse, samtidig med at Safe Link muliggør sikker kobling af sikre ASi-netværk af enhver generation. Systemarkitekturen på I/O-niveau er helt uafhængig af den senere efterfølgende feltbusforbindelse – sikkerhedsapplikationen implementeres i det væsentlige i maskinen og integreres derefter som en løsning i den respektive maskinstyringsenhed ved hjælp af de tilsvarende sikre feltbusgateways fra Bihl+Wiedemann. Dette gør det muligt at implementere en PLC-uafhængig sikkerhedsteknologi.




Med ASi-5 Safety kan man nu håndtere endnu flere sikkerhedsapplikationer, uanset hvilken styreenhed man bruger.




Alle sikre og ikke-sikre signaler fra alle ASi-generationer kan transmitteres via det samme profilkabel.

## ASi Safety: Åben for individuelle applikationer

I forbindelse med sikker maskinovervågning giver Bihl+Wiedemann-løsningerne mulighed for at implementere individualiserede, sikkerhedsrelaterede opgaver. En af disse er sikker hastighedsovervågning. Med Bihl+Wiedemanns Speed Monitor kan man samtidigt og i én applikation kombinere og løse sikre styringsfunktioner for bevægelse i henhold til EN 61800-5-2:2017 såsom rotationshastighed, stilstand, rotationsretning eller hastighed op til SIL3/PLe. En anden opgave med hensyn til sikkerhedsrelateret hastighedsovervågning er detektion af maskinfejl såsom akselbrud, forkert justering, glidning eller overhastighed. Og der er endnu en sikkerhedsapplikation, der er meget udbredt inden for lager- og materialehåndteringsteknologi: muting-funktionen. Muting er den korte undertrykkelse af en kontaktløs sikkerhedsanordning såsom en lysbom eller et lysgitter for at tillade tilladte genstande eller personer at passere. En særlig komponent i ASi-sikkerhedsmonitoren sikrer, at indstillingerne for denne iboende, komplekse procedure reduceres til blot nogle få indtastninger, hvilket gør implementering og drift så enkel som muligt.

## Mere effektiv adressering og dokumentation med ASi-5 Safety

Det er ikke kun de betydeligt bedre transmissionsegenskaber og diagnostiske muligheder samt teknologisikkerhed med hensyn til den forventede forbindelse af IO-Link Safety, der gør ASi-5 Safety til et ideelt supplement til ASi Safety at Work – en anden vigtig egenskab er evnen til at adressere enhederne i netværket mere effektivt. Mens ASi-3 Safety tillader maksimalt 31 sikre ind- eller udgange pr. ASi-netværk, kan et enkelt ASi-nodenummer (ASi-adresse) med ASi-5 Safety bruges til på samme tid at udveksle op til 16 sikre ind- og udgange samt yderligere ikke-sikre signaler. Sammenfattende udvider ASi-5 Safety dermed antallet af tilsluttede sikre og ikke-sikre signaler pr. Master betydeligt, samtidig med at der gennem mere effektiv adressering af ASi-modulerne sker en reduktion af arbejdsindsatsen og de faste omkostninger sammenlignet med ASi Safety at Work. De faste omkostninger kan endda reduceres yderligere, hvis enkeltkanalssikkerheden i henhold til SIL2/PLc er tilstrækkelig i applikationen. I dette tilfælde kan to-kanals, sikre indgange også bruges separat.

Bihl+Wiedemann bruger allerede mange af disse teknologiske innovationer i deres første ASi-5 Safety I/O-moduler, som har to-tokanals, sikre indgange og 12 standard I/O'er. En yderligere fordel ved ASi-5 Safety er, at man kan læse alle data fra projektplanlægningen – sikkerheds- og hardwarekonfiguration, parameterindstillinger, brugerkommentarer osv. – på et senere tidspunkt fra de nye ASi-5/ASi-3 Safety Gateways. Disse data er på den måde altid tilgængelige på installationsstedet som en repræsentation af den specifikke anlægssituation og behøver ikke længere at blive søgt efter i it-systemet, når der eksempelvis er behov for service.

## Cybersikkerhed: ASi-5 Safety sikrer det højeste niveau af datasikkerhed

På grund af sin store betydning for proces- og produktionsstabilitet har emnet datasikkerhed stor relevans i industrielle miljøer. Af to grunde tilbyder ASi-5 Safety - ligesom ASi-5 - den største grad af datasikkerhed: For det første anvender dataoverførslen OFDM (Orthogonal Frequency-Division Multiplexing). Denne metode til dynamisk frekvenstildeling gør uønsket læsning af de sendte meddelelser meget vanskelig og kun mulig, hvis hele konteksten for forbindelsesetableringen mellem ASi-master og ASi-enhed er kendt. I praksis gør dette ASi-5 og ASi-5 Safety næsten sikker mod aflytning. For det andet etablerer ASi-5/ASi-3 Safety Gateway afkobling mellem TCP/IP og ASi-5 samt ASi-5 Safety, dvs. feltbus- og feltniveauerne. Det faktum, at gatewayen er den eneste forbindelse til TCP / IP, betyder, at den er den eneste cyber-sikkerhedskomponent, hvorfor der kan stilles meget mindre sikkerhedskrav til modulerne og enhederne i ASi-kredsløbet. Dette repræsenterer en betydelig forenkling, når det kommer til kontinuerlig netværkssikkerhed.

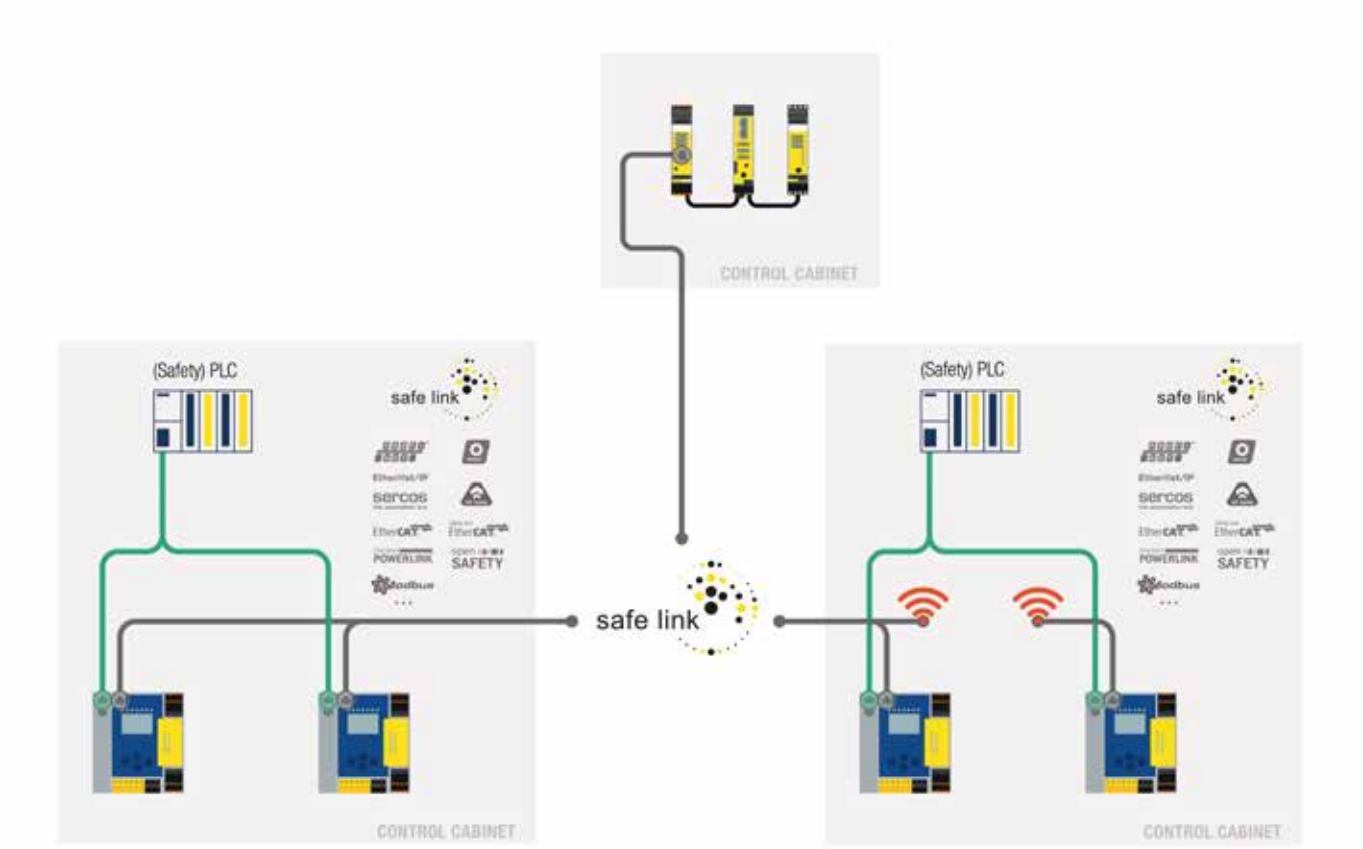
## Brugervenlig software hjælper med at implementere sikkerhedsprojekter

For at kunne bruge ASi Safety at Work og ASi-5 Safety lige så nemt såvel til små projekter som til store maskiner, til simple opgaver såvel som til mere komplekse eller individuelle applikationer, har Bihl+Wiedemann lagt stor vægt på en brugervenlig softwarepakke. Det primære mål i udviklingen af det intuitive ASIMON360-softwareprogram var at give brugeren af både ASi Safety at Work og ASi-5 Safety den samme brugeroplevelse og maksimale driftskomfort i planlægning, parameterisering, idriftsættelse, diagnostik og vedligehold af de sikre enheder i ASi-netværket samt hele anlægget. Til dette formål indeholder softwaren et integreret hardwarekatalog til at lette planlægningen og konfigurationen af ASi-netværk samt parameterisering af ASi-moduler fra en pc. De nødvendige sikre ASi-3- og ASi-5-moduler indsættes i et virtuelt styreskab ved hjælp af 'træk-og-slip'. Under offline konfiguration udfører softwaren løbende plausibilitetskontrol, eksempelvis med hensyn til antallet af enheder i ASi-kredsløbet, den formodede strømbelastning eller de forventede datamængder. Idriftsættelsesguiden understøtter derefter – afhængigt af modulforberedelsen – fuldautomatisk adressering, parameterisering og idriftsættelse af alle ASi-modulerne.

Efter idriftsættelse kan online busoplysningerne i ASIMON360 bruges til at simulere, diagnosticere og overvåge adfærden af ind- og udgange. Alle enheder kan vælges og tilgås individuelt, og deres parametre ændres 'live' af brugeren. Mulige fejl i ASi-netværket kan ses direkte, og hjælpeindstillinger til problemløsning vises.

## Løsningsrummet fortsætter med at udvide sig

Hastighed, databåndsbredde, håndtering af effektivitet og diagnostiske funktioner – men også nye gateways og moduler fra Bihl+Wiedemann – er medvirkende til at det ved hjælp af ASi-5 nu er muligt at gøre løsningsrummet inden for sikkerhedsteknologi større. Medvirkende til dette vil være udvikling og realisering af mere komplekse moduler med flere sikre ind- og udgange - en funktion, der allerede er på dagsordenen.




Via Safe Link kan sikre ASi-netværk af enhver generation kobles sikkert sammen.




**Publisher: Bihl+Wiedemann GmbH** · Flosswoerthstrasse 41, D-68199 Mannheim · Phone: +49 (621) 339960 · Fax: +49 (621) 3392239 · mail@bihl-wiedemann.de · www.bihl-wiedemann.com · **Edited by:** Dirk Heyden, Thomas Rönitzsch

# 3D-print af proteinbar til personlig sportsernæring

**Ved hjælp af 3D-fødevareprint er det nu muligt at producere personlige snacks til atleter og sportsudøvere efter individuelle behov. Teknologisk Institut har i samarbejde med Natural Machines og LinusPro forfinet det komplekse fødevareprint og har udviklet en proteinbar, der kan tilpasses et personligt ernæringsbehov. Planen er at teste 3D-printeren i fitnesscentre, hvor forbrugeren selv kan printe de personlige snacks**



*Proteinbarer som inspiration til 3DPERFIT's slutprodukt.*

Af Bianca Perez de Lucani,
Maja Krogsøe Skou, Jacopo Valeri
og Eleonora Miquel Becker,
Teknologisk Institut

Personlig ernæring stiger i popularitet, hvilket betyder, at der søges efter nye unikke løsninger og produktionsprocesser. Menneskers ernæringsbehov varierer alt efter blandt andet kropstype, køn og alder, og en one-size-fit-all er derfor ikke mulig, når man taler om ernæring.

Tredimensionelt (3D) print kan blive den perfekte løsning til fremstilling af personligt tilpassede måltider. 3D-print, også kendt som "additiv manufacturing", er oprindeligt blevet anvendt til at printe materialer såsom metal og plast. Teknologien til 3D-print af fødevarer bliver hele tiden udviklet og kommercielle printere til hjemme- og restaurantbrug er nu tilgængelige.

Sammenlignet med 3D-print af nonfood-applikationer som plast og metaller, er 3D-print af fødevareingredienser mere kompleks. Parametre såsom stabilitet, flydeegenskaber og dannelse af stabile strukturer er stærkt afhængige af ingredienssammensætningen og forarbejdningsparametrene, hvilket gør, at man ikke blot kan overføre de eksisterende teknologier til fødevareapplikationer. Derudover skal den printede mad også smage godt og se lækker ud.

Projektet 3DPERFIT's overordnede mål er netop at udvikle et innovativt koncept til personlige sportsernæringsprodukter tilpasset atleters individuelle behov og præferencer ved anvendelse af 3D fødevareprint.

I projektet er der udviklet proteinbarer, som tilpasses det ernæringsmæssige behov direkte af brugerne af fitnesscentre. Dette mål arbejder Natural Machines, LinusPro og Teknologisk Institut sammen for at opnå. Projektet er et Eurostars-projekt støttet af Innovationsfonden Danmark og Center for Udvikling af Teknologi og Innovation (CDTI).

## 3D-print af fødevarer

3D-print af fødevarer er en teknik, hvor fødevarematerialet ekstruderes gennem en dyse, hvorved ønskede størrelser og former opbygges lag for lag.

Fødevarematerialers trykbarhed refererer til deres evne til at blive ekstruderet og være selvbærende, når de først er trykt. I dag gør 3D fødevareprint det muligt at printe simple fødevarer som pasta, snacks og konfekture i bestemte former. Dette gøres ved lag-på-lag ekstrudering (FDM) af materialer som puréer, geler eller lipider - eller ved selective laser sintering (SLS) af for eksempel pulveriseret sukker, direkte fra et 3D-computerdesign.

På grund af kompleksiteten af fødevareingrediensernes strukturdannelse, har de virksomheder, der bringer 3D-fødevareprintere på markedet, fokuseret på enkeltkomponentsystemer, hvor sukker og chokolade er de mest vellykkede 3D-printede fødevarematerialer.

3D-fødevareprintere er generelt ikke en hyldevare, men kan købes hos en række små europæiske virksomheder, for eksempel som gør-det-selv-sæt. De fokuserer generelt på én teknologi (for eksempel FDM) og et snævert fødevareanvendelsesområde (for eksempel chokolade). 3DPERFIT fokuserer på komplekse fødevareprodukter såsom proteinbarer produceret af Foodini, en fødevareprinter udviklet af projektpartneren Natural Machines i Spanien.

## Produktudvikling

Udvikling af specialdesignede proteinbarer til 3D-print har været fokus i pro-

jektet 3DPERFIT. Disse skal, udover at smage godt, også have den rette næringsprofil og kunne printes i 3D-printeren (Foodini).
3D-printeren blev dog udfordret, da proteinbaren har en række kravspecifikationer, for eksempel at dejen til proteinbarerne er ret fast og ikke ligefrem egnet til printning gennem små dyser, som er typisk for 3D-printning.
Proteinbarerne skal indeholde 20 gram protein per bar samt en række andre ingredienser, som typisk er anvendt i produkter i denne kategori, såsom BCAA (branched chained amino acids) og koffein. Disse ingredienser er hverken velsmagende eller bidrager med den rette konsistens til printning.
Samtidig må proteinbarerne ikke indeholde tilsat sukker, og dette har tilsammen ført til et langt produktudviklingsforløb med fokus på især smag og konsistens.
Udvikling af produkterne, foretaget i Teknologisk Instituts FoodtureLab, er foregået i et iterativ forløb sammen med LinusPro. Kendskab til de forskellige ingredienser som proteiner, stivelser, sødemidler og andre smagsgivere og hvordan, de virker og reagerer med hinanden indbyrdes, har været nøglen til at løse udfordringen.

Den første prototype, som overholdt kravspecifikationerne, var ikke printbar, hvilket skyldtes det høje indhold af protein og andre tørre ingredienser, som efter processering gjorde, at dejen var for hård og sej. For at gøre dejen mere printbar, var det nødvendigt at tilsætte ingredienser som kunne mindske krydsbinding af proteiner.
Dette blev opnået ved brug af diverse ingredienser og teknikker, for eksempel blev der anvendt nødder i recepten. Nødderne lagde sig mellem proteinerne i dejen, og "forkortede" dermed strukturen af den ellers lange og seje proteindej. Derudover viste nødderne også at forbedre den sensoriske oplevelse, idet de bidrog til en mere varieret og spændende tekstur. Sidst, men ikke mindst, er nødderne også med til at forbedre smagen af produkterne.
Udover ingrediensvalg blev produktionsprocessen også optimeret med henblik på at svække ingrediensnetværket og derved have en masse, der kunne printes - også når anvendt direkte fra køleskabet. Samtidig er processen forenklet så vidt muligt for at sikre en nem overgang fra lab-skala-produktion til industriel proces.



*3D-printing af produkter i Teknologisk Instituts FoodtureLab.*

### Pilottest i fysiske fitnesscentre

Pilottest er et kritisk element i 3DPERFIT-projektet. Partnerne skal ud at teste konceptet i fitnesscentre i løbet af sommeren 2023. Det planlægges, at forbrugerne skal have hele 3D-printoplevelsen; fra at navigere gennem appen for at vælge det ønskede produkt til at smage det valgte 3D-printede fødevareprodukt på stedet og efterfølgende give feedback på oplevelsen.
Natural Machines har udviklet en app, der er forbundet til 3D-printeren Foodi- ▶





**Merværdien kommer fra sensoren**

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

Se mere på:
www.baumer.com/io-link




Baumer
Passion for Sensors







ni, så forbrugerne kan vælge de ønskede produkter og overvåge 3D-printprocessen, fra ordren er afgivet til den 3D-printede proteinbar kan afhentes fra printeren.
Derudover har Natural Machines udviklet et dashboard til 3D-printeroperatøren til at acceptere produktordren og overvåge antallet af ordrer placeret i løbet af dagen.
Dashboardet har også et køsystem, der automatisk opdateres for at minimere fitnesscenterbrugerens ventetid. Natural Machines har introduceret næringsværdierne i applikationen, så forbrugerne kan vælge den proteinbar, der passer bedst til deres behov og deres foretrukne smag.
Ideen bag testen er at indsamle så meget information som muligt for at afgøre, om konceptet er klar til markedet - eller om der skal foretages endelige justeringer for at øge den potentielle accept af konceptet og succes i kommercialiseringen af den udviklede teknologi og produkt.

## Projektresultater indtil nu

Produkternes printbarhed afhænger i høj grad af protein-, lipid- og kulhydratindholdet.
Partnerne har vist, at det er muligt at personalisere proteinbarer baseret på proteinindhold, smag og portionsstørrelse. Der er udviklet fire individuelle produkter, som kan sammensættes til det endelige produkt efter forbrugernes ønske. Barerne vil altid bestå af en dej, som indeholder nødder og vaniljesmag. Derudover vil der i midten af massen være plads til fyld, som fås i varianterne chokolade, karamel eller cookies and cream. Fælles for dem alle er, at uanset hvilken variant man vælger, vil næringsindholdet i produkterne være det samme, samt at de smager godt i kombination med hinanden. Smagen af produkterne er blevet vurderet hele vejen igennem projektet.
De fire individuelle produkter er blevet testet hos forbrugerne i et forbrugerstudie ved Teknologisk Instituts sensorik-faciliteter. Forbrugerstudiet viste, hvilke sammensætninger af dej og fyld forbrugerne bedst kunne lide, og hvilke parametre der kunne justeres inden pilottest. Smagen af produkterne fik mange positive kommentarer såsom: "Noget knasende, nøddeagtigt og karamel er bare et hit".
Holdbarhedsstudiet viste, at det udviklede fødevareprodukt kan holde sig som ønsket uden brug af konserveringsmidler, når det opbevares i køleskabet.
Derudover er 3D-printteknologiens software blevet optimeret til kommercialiseringsformål, og fødevarernes tekstur og reologiske egenskaber er blevet justeret for at udvikle fødevarer, som ikke kun kan opfylde forskellige atleters ernæringsprofil, men også kan være 3D-printet og kan fjernes fra 3D-printeren uden at miste sin form.
Ved hjælp af 3D-fødevareprint kan produkterne tilpasses til at imødekomme atleter og sportsudøveres individuelle ernæringsbehov og præferencer.
På denne måde støtter 3DPERFIT atleter og sportsudøvere med at nå deres fitnessmål, hvilket vil føre til det overordnede mål om at forbedre sundheden.



*Forbrugertest i et forbrugerstudie ved Teknologisk Instituts sensorik-faciliteter.*



# Spar vand og energi

## med ny vandbehandlingsteknologi

Water saving technology
RO-PLUS
Water saving technology

## Vandeffektive løsninger

**SILHORKO tilbyder intelligente, bæredygtige og vand-effektive løsninger, som sikrer levering af vand i den rette kvalitet og samtidig minimerer vand- og energiforbrug.**

**Hos Arla sparer de på vandet med ny vandteknologi fra SILHORKO. Det viste anlæg er med RO-PLUS teknologi, og medvirker til at reducere vandspildet med mere end 60 %.**

**På silhorko.dk/sparvand kan du finde referencer på anlæg og projekter med reduktion af vandspild på helt op til 100 % og en tilbagebetalingstid på kun 6 måneder!**

**silhorko.dk/sparvand**

silhorko.dk

SILHORKO
A GRUNDFOS COMPANY





# Pneumatik til tyske pretzler

**Den bløde tyske, saltede kringle, pretzel, er yderst populær i det sydlige Tyskland. Det kræver snilde, øvelse og tid at opnå den perfekte symmetrisk snoede pretzel-form med en tyk krop og tynde arme - eller blot en smart pneumatik-baseret automatiserings-løsning**

Ingredienslisten til den tyske, traditionelle pretzel er ret ligetil: hvedemel, vand, gær og salt.
Men at vride dejen i den specielle form kræver stor finesse og omhyggelighed. Bageren tager en lille portion dej og ruller den til en pølse, der er tyk på midten med slanke tilspidsede ender. Dernæst lægger bageren dejpølsen i en U-form, løfter enderne med en hurtig bevægelse, vrider dem 180 grader og lægger dem ned igen. Til sidst presses de to ender på U-formen, og den typiske kringleform er klar.
En dygtig bager kan producere op til 600 kringler som denne i timen.
På det tyske Schill-bageri er processen nu blevet langt nemmere: Dejen lægges i kringlevridemaskinen, maskinen tændes og spytter 2.300 perfekt formede kringler ud i timen.
Kombinationen af traditionelt håndværk og teknologi er således forenet i en pneumatikbaseret automatiseringsløsning fra Festo.

### Den specielle form

Schill-bageriet producerer omkring 10.000 kringler om dagen til sine 11 filialer. Ud over den høje produktionshastighed er den traditionelle kringleform særlig vigtig.
Før kringlen dyppes i en ludopløsning og går i ovnen, passerer kringledejen gennem en kompakt produktionslinje. Dejen ældes, deles i portioner og formes til en pølse - alt sammen automatisk. Herefter placeres dejpølsen med millimeterpræcision på transportbåndet af en positioneringsenhed fra Festo, så griberne kan gribe de helt rigtige steder og danne en symmetrisk kringle.
Herefter følger den egentlige vridningsproces, hvor der anvendes gribeteknо-







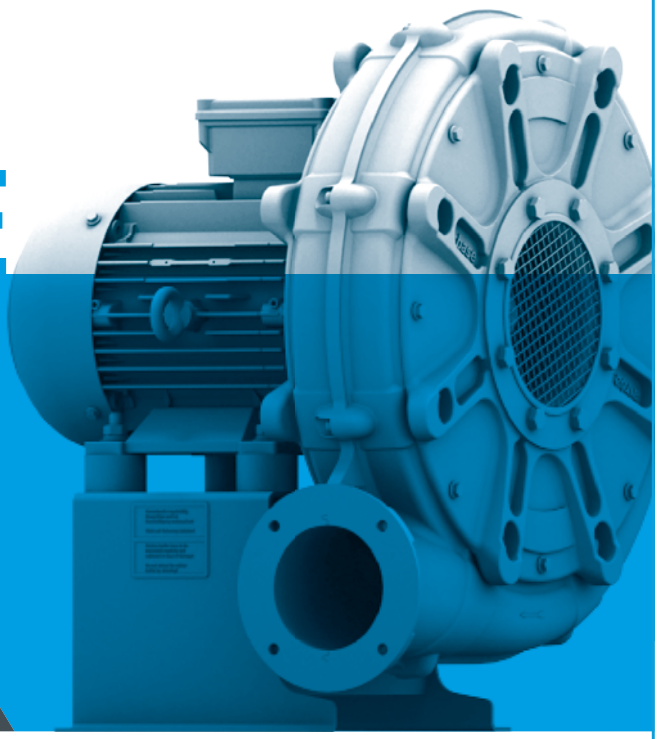
logi med aktuatorer fra Festo. Alt sker med lynets hast: Dejpølsen bliver en præcis snoet kringle på mindre end et sekund. Særlige skånsomme gribere tager forsigtigt fat i enderne af dejen, snor de to ender og presser enderne fast på yderkanterne.
Løsningen kan desuden hurtigt omstilles til at sno andre pretzel-varianter. Det kræver kun ganske få trin at skifte fra den ene til den anden type bagværk.

## Melstøv og sensorer

Kringlevridningsmaskinen er spækket med Festo-ekspertise, fra pneumatik- til drev- og gribeteknologi.
Ved valg af automationskomponenter var det især vigtigt at tage højde for den store mængde melstøv i bageriet. Der er anvendt specielle tætninger for at forhindre melstøv i at komme ind i de pneumatiske komponenter, og derved sikres en lang levetid og nem vedligeholdelse.
Moderne sensorteknologi gør det også muligt for maskinen automatisk at opdage fejl og stoppe automatisk, hvis for eksempel kringledej løber over båndet.

Elektror
airsystems ApS

WE MAKE
AIR
WORK.
www.elektror.dk



Ventilatorer i aluminium op til 142 m³/min og 21.200 Pa – også Atex eller med aut. smøring

# Robot med fingerspitzgefühl prikker frø

**En robot kan rense et filter for frø og reducere behovet for hårdt, manuelt arbejde - men det kræver videreudvikling af dens følesans. Et MADE Fast-projekt har givet idéer til, hvordan robotten kan få den bedste fingerspitzgefühl, så arbejdsmiljøet hos den danske spinatfrøproducent Vikima Seed A/S kan forbedres**



Prik, prik og prik igen. Med en lille syl prikker én medarbejder flere tusinde spinatfrø ud af et stort filter med cirka 200.000 huller hver dag. Der sidder ikke frø i alle huller, og en del af dem kan man nemt fjerne ved at skrabe på filteret, men det kræver fingerspitzgefühl.
Det stationære, ensidige arbejde er hårdt for både ryg, øjne og ører.
-Vi har en medarbejder, der står med en lille syl og prikker det ud, og det er ret hårdt for øjnene at stå og koncentrere sig fra morgen til aften, forklarer Brit Malec, produktionschef i Vikima Seed A/S, om det gentagne arbejde, der ligger i at rense et såkaldt sold, der er en slags sigte, som sørger for, at urenheder og for store frø sorteres fra i produktionen.

### Ønsket om automatisering

Denne arbejdsopgave vil Vikima Seed, der er en dansk verdensførende spinatfrøproducent, meget gerne automatisere. Derfor blev den Lolland-Falster-baserede virksomhed en del af et projekt i MADE Fast, hvor de testede robotløsninger med Teknologisk Institut:
-Vi har fundet ud af, at man godt kan få en robot til at håndtere og rense det her sold. Vi har eksperimenteret med forskellige børster, der kan køre rundt automatisk, og testet længder på børster for at finde den mest effektive. Vi har testet en løsning, hvor en robot holder soldet, og en anden robot renser med nogle runde børster, der kører op og ned ad soldet, siger produktionschefen.
-Robotten her kan rengøre soldet, men der er stadig nogle frø tilbage i hullerne - som så efterfølgende skal renses. Vi er nået til, at 80 procent af de urenheder, der sidder på soldet, kan renses væk med den her robotløsning. Vi skal finde en måde at fjerne de sidste 20 procent, så det er helt rent, fortsætter hun.
Børsteløsningen fjerner altså langt de fleste urenheder, men der sidder stadig rester tilbage, blandt andet bag ved afstiverne på soldet. Det tager lang tid for robotter med en syl at fjerne de sidste urenheder blandt de 200.000 huller i soldet, så derfor skal projektet videreudvikles, og flere tiltag kan blive nødvendige for at fjerne den effektive, men opslidende manuelle udførsel.
-På et par måneder har vi testet forskellige automatiseringsløsninger for i sidste ende at gøre hverdagen mere interessant for Vikima Seeds medarbejdere. Vi er ikke i mål endnu, fordi vi stræber efter 100 procent automatisering, men selv hvis vi ikke når så langt, så kan andre produktionsvirksomheder lade sig inspirere, fortæller Martin Mølbach Olsen, senior specialist hos Teknologisk Institut, og pointerer:
-Hvis opgaven er svær for et menneske, så er det endnu sværere for en robot.



*Et sold er en firkantet plade på størrelse med en lille sandkasse i en træramme med en masse huller i forskellige størrelser. Der sætter frøet sig fast, når det har været igennem rensemaskinen. Soldet skal renses, inden det skal ind i maskinen igen med noget andet frø.*

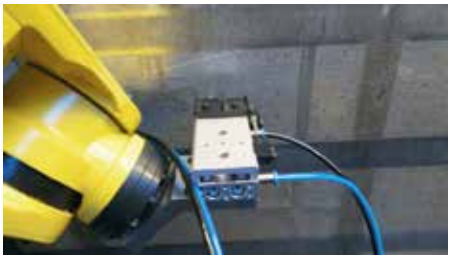


*Robotten renser et sold med en børste.*

### Tunge løft og kirurgisk præcision

Inden sylen kommer i brug, renses soldet med en stålbørste, og så foregår resten af processen ved møjsommeligt at prikke frøene ud med en syl og med trykluft. Medarbejderen, der styrer sylen, er aktivt involveret i projektet og bidrager med forslag til, hvorvidt vibrationer, varme eller andet kan gøre rensningen nemmere.
Arbejdet med at rense soldene kræver tæt på kirurgisk præcision, da fine tråde i de lange huller kan gå i stykker, hvis der prikkes eller presses for hårdt.
-Det kræver en masse fingerspidsfornemmelse. Man skal kende materialet og have føling med, hvad man kan og ikke kan, fortæller Brit Malec, der af den grund begrænsede MADE Fast-projektet til at omhandle runde huller - Vikima Seed har nemlig også sold med aflange og trekantede huller, og derfor er det vanskeligt at automatisere produktionen.
-De sold vi bruger mest, kan vi måske automatisere, fortæller hun.
Arbejdet skal ske til bogstavelig talt punkt og prikke, og det stiller krav til automatiseringen. Derfor har Vikima

Seed afsøgt flere muligheder - også en en-til-en robotarm i stedet for en menneskearm samt nyt løfteværktøj - udover ovenstående forsøg, hvor en robot renser med børster:
-Vi har også forsøgt at få en robot til at prikke med en syl ind i de her små huller. Det mener vi, at vi kan, og vi skal finde ud af noget teknik, så sådan en robot kan sanse det helt rigtige tryk, når frøet er blevet presset ud. Den skal have en veludviklet følesans - og det er det, vi skal videreudvikle, siger Brit Malec.



*Sådan ser det ud, når robotten prikker en syl ind i de små huller for at rense soldet.*

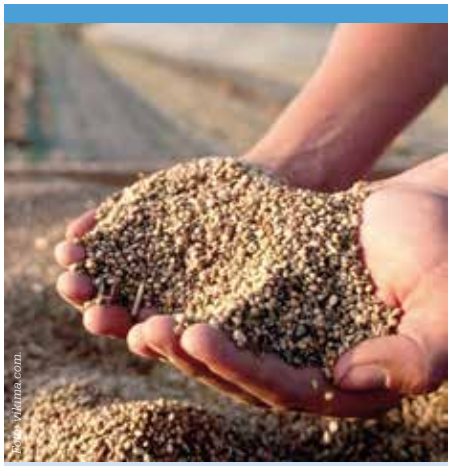
## Robotter holder ikke frokostpauser

Begge test med robotrensning har været meget lovende, lyder det fra virksomheden, der fra starten har haft fokus på at forbedre miljøet på arbejdspladsen:
-Jeg tror ikke på, at robotter vil gøre, at vi renser flere sold, men en robot skal hverken have frokostpause, ferie eller weekend, så hvis arbejdet kan automatiseres, kan den i princippet rense når som helst, så vi hele tiden har rene sold. Det vil forbedre vores arbejdsmiljø og lette hverdagen, vurderer Brit Malec og tilføjer:
-Vi vil gerne forbedre arbejdsmiljøet - fokus har ikke været på at spare en mand eller spare tid. Der vil altid skulle stå en og kvalitetssikre. Håbet er, at vores medarbejdere får en mere alsidig arbejdsdag, fordi der bliver mere tid til andre funktioner indimellem.

## Kæmper videre

Projektet kom ikke frem til en fuldt ud automatiseret rensning af sold, men de forskellige metoder kan forfines og måske gøre en forskel, når de supplerer hinanden enten helt eller delvist automatiseret:
-Vi har lært, at det er muligt at automatisere og rense soldene, men det er en dyr løsning. Vi har fået inspiration til at udvikle tiltag på en lang række områder, så vi kan rense soldene endnu hurtigere. Jeg er blevet klogere på, at det ikke er så enkelt at automatisere, men vi kæmper videre med at finde en løsning - og måske bruge dele af det, vi har testet her, lyder det afslutningsvis fra Brit Malec, produktionschef i Vikima Seed A/S.

*Kilde: MADE Fast*



*Vikima Seed A/S håndterer op til 10.000 tons rensede frø hvert år.*

Danske Vikima Seed A/S er en verdensførende spinatfrøproducent fra Lolland-Falster; omtrent tre fjerdedele af verdens produktion af hybridspinatfrø dyrkes i Danmark, og Vikima Seed står for størstedelen heraf.
Spinatfrøene, som renses og sorteres på fabrikken, bliver til blandt andet babyleaf, der typisk ender i salatblandinger, som man finder i det lokale supermarked.
Projektet var en del af indsatsområdet "Agile produktionssystemer" i MADE Fast.



# Trim CIP-anlægget med analyseværktøj

**Ved hjælp af et dataanalyseværktøj fra Au2mate A/S er det muligt at optimere CIP-anlægget, så det bruger mindre vand, strøm og kemi. Det medfører store besparelser, samtidig med at CIP-processen bliver mere bæredygtig. Og det er præcis, hvad Graasten Salater A/S har gjort**

Af Klaus Hansen,
levnedsmiddelingeniør og tekstforfatter

Der kan være mange penge at spare ved at trimme og optimere driften af CIP-anlægget; et korrekt trimmet CIP-anlæg bruger nemlig mindre vand, strøm og kemikalier - og mindsker dermed produktionsomkostningerne. Ligeledes vil de trimmede CIP-processer give mere oppetid på produktionsudstyret og derved gøre produktionen mere grøn og bæredygtig, så den i højere grad opfylder FN's bæredygtighedskriterier.
Men hvordan trimmer man i praksis CIP-anlægget, så det kører perfekt?
En oplagt mulighed er at implementere et CIP dataanalyseprogram, for eksempel fra virksomheden Au2mate A/S. Dette program overvåger CIP-processerne ned til mindste detaljer, og de mange CIP-data i et CIP-forløb logges og præsenteres efterfølgende grafisk i en overskuelig form. Ved at nærstudere den grafiske fremstilling af CIP-forløbet er det hurtigt at få et overblik over CIP-processen - og således om CIP'en er forløbet så optimalt og korrekt som muligt.
Dataanalyseprogrammet er således et effektivt værktøj, der lynhurtigt afslører fejl og uhensigtsmæssigheder under et CIP-forløb. Det kan for eksempel være, at al skyllevand ikke er pumpet fuldstændig ud af en tank, hvorfor den tilførte lud eller syre fortyndes, hvilket betyder, at det er nødvendigt at tilføre yderligere lud eller syre for at opnå de rette lud-/syrekoncentrationer.
Der skal være en skarp adskillelse mellem CIP'ens forskellige faser, og hvis dette ikke er tilfældet, så vil det hurtigt afsløres i CIP-dataanalyseprogrammet i form af flade ledningsevnekurver mellem de enkelte CIP-faser.

### Ønskede en mere grøn og bæredygtig produktion

Med mere end 80 år på markedet er Stryhns Gruppen efterhånden blevet en fast bestanddel af hverdagen for de fleste. Fra at producere postejer har virksomheden udviklet sig til i dag at være blandt markedslederne inden for såvel postejer som dressinger og pålægssalater. Og også her er bæredygtighed øverst på dagsordenen med en ambition om at opnå klimaneutralitet gennem hele værdikæden i 2050.
For at kunne trimme CIP-anlægget, så det blev mere grønt og bæredygtigt, ledte en af Stryhns Gruppens virksom-

CIP-dataanalysemodulet fra Au2mate A/S var blandt de nominerede til Food-Tech Award 2022 i efteråret.

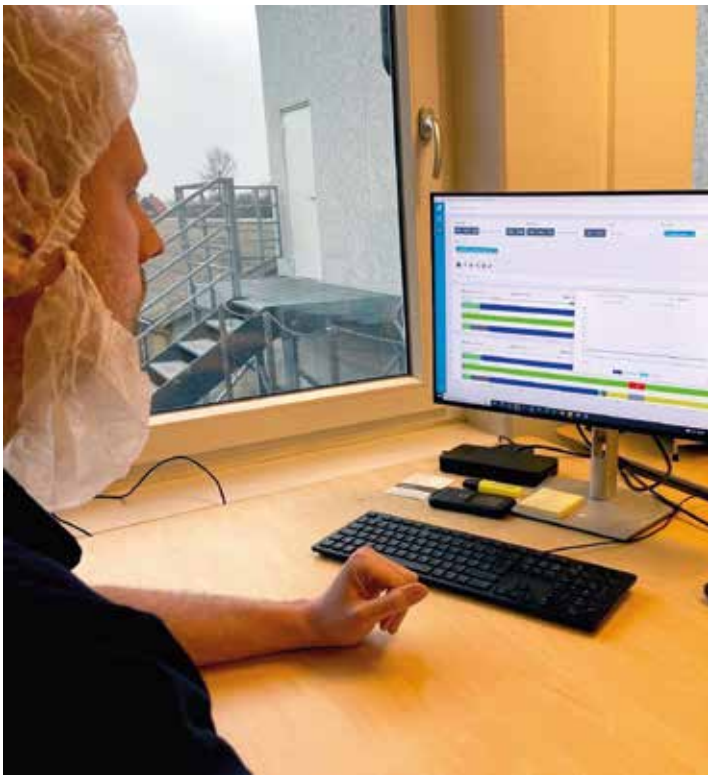
### De syv faser i et komplet CIP-forløb

1. Forskyl af anlægget (her skylles produktrester ud).
2. Tilførsel af lud (base).
3. Mellemskyl med vand, hvor ludrester skylles ud.
4. Tilførsel af syre.
5. Mellemskyl med vand, hvor syrerester skylles ud.
6. Tilførsel af desinfektionsmiddel.
7. Slutskyl, hvor rester af desinfektionsmidlet skylles ud.

Et typisk CIP-forløb varer et sted mellem 30 og 60 minutter. Ved at trimme CIP-anlægget er det muligt at mindske denne CIP-tid og derved få mere produktionstid.



*CIP-anlægget hos Graasten Salater. Det er muligt at regulere de forskellige CIP-parametre ind, så CIP'en bliver så effektiv og omkostningsneutral som mulig. Det kræver dog en særlig software, der overvåger og logger samtlige CIP-parametre.*



*Lars Lorenzen fra Graasten Salater A/S er her i færd med at optimere på driften af CIP-anlægget. Målet er at få en effektiv CIP-rengøring, der både er bæredygtig og med lavest mulige omkostninger til kemi, el og vand. Med et særligt CIP-analyseprogram udviklet af Au2mate A/S er det muligt løbende at trimme på CIP-anlægget, så det kører så optimalt som muligt.*

CIP er forkortelsen for "Cleaning In Place" og betyder, at man rengør og desinficerer hele produktionsudstyret, for eksempel rør, tanke, pumper, ventiler, varmebehandlingsudstyr og centrifuger på stedet uden at skille det ad og eksempelvis højtryksspule det.
CIP-anlægget er forsynet med sensorer, der måler og logger flow, temperatur, ledningsevne evt. også pH. Anlægget kan yderligere forsynes med udstyr, der også måler anlæggets energiforbrug.
Alle CIP-data logges i CIP-dataanalyseprogrammet og kan kaldes frem på en skærm eller printes.
Ligeledes kan man trække rapporter ud på de enkelte CIP-forløb og herved dokumentere over for myndigheder og 3. part, at et CIP-forløb er forløbet fuldt korrekt og lige efter bogen.
Ved at fodre CIP-dataanalysemodulet med priser på vand, el og kemi er det muligt at regne ud, hvor meget et enkelt CIP-forløb har kostet i kroner og ører. En oplagt måde at minimere produktionsomkostningerne på.

Graasten Salater A/S er ejet af Stryhns Gruppen, som er ejet af norske Agra, der har aktiviteter i Norge, Sverige og Danmark. Stryhns Gruppen er i dag et mærkevarehus for mærkerne Stryhn's Leverpostej, Graasten Salater, K-Salat, Langelænder Pølser og Jensens Køkken.

heder - Graasten Salater A/S - efter effektive løsninger til sådanne CIP-justeringer.
Her anbefalede teknikerne fra Au2mate at implementere et særligt CIP-analyseprogram, der overvåger og logger samtlige CIP-parametre og indstillinger. Et besøg gav Au2mates teknikere overblik over CIP-anlægget og det produktionsudstyr, der skulle CIP'es. Der var tale om diverse rør, tanke, pumper, ventiler mv. på anlæg, der transporterer og forarbejder remoulade, mayonnaise, ketchup, dressinger osv. Næste trin var at programmere og skræddersy et CIP-dataanalyseprogram, der passede perfekt til CIP-processerne hos Graasten Salater.

## Sparer både el, vand og kemi

Efter en testperiode på 14 dage var den endelige version af CIP-softwaren klar til ibrugtagning og blev endeligt implementeret hos Graasten Salater.
-Vi har været særdeles tilfredse med samarbejdet med Au2mate, fortæller teknisk senior projektleder Jesper Tapdrup og fortsætter:
-Folkene fra Au2mate er særdeles kompetente, og vi kom hurtigt i mål med at få installeret og ibrugtaget det nye CIP-analyseprogram. Ved hjælp af data fra programmet har vi nu fået trimmet CIP-anlægget, og vi kan se, at vi sparer både el, vand og kemi. Ligeledes har vi også kunnet reducere CIP-tiden, så det nu er blevet hurtigere at køre et CIP-forløb. Det betyder mindre nedetid og mere oppetid i produktionen.
I det gamle system var det ikke muligt at fejlsøge, finde fejl og rette dem, så man kunne undgå flere CIP-fejl. Og hvis der var fejl - måtte man køre en ny CIP. Men med det nye CIP-dataanalysemodul er det nu muligt at finde eventuelle fejl i en CIP og gå ind i kontrolsystemet og rette dem.
-Sideløbende er vi i færd med at udskifte vores overordnede produktionsstyringsprogram med en ny og bedre udgave, som Au2mate har udviklet til os. Denne løsning vil bidrage til, at vi øger bæredygtigheden yderligere og derved mindsker $CO_2$-aftryk, slutter Jesper Tapdrup fra Graasten Salater.



# Data science kan spare fødevareforskningen årtier

**Vi kan potentielt spare årtiers fødevareforskning ved at bruge data science til at undersøge, hvor vi har den største sandsynlighed for at finde de mest afgørende resultater. Det er en latent gamechanger, når vi vil omstille samfundet til at spise mere plantebaseret - både når det kommer til datadrevet forbruger-videnskab og forarbejdning**



Foto: freepik.com.

Databehandling skal hjælpe os med at sortere fra, så vi kan udforske de bedste, men stadigt usikre ideer, og ikke spilder tid på at finde svar på spørgsmål, som i virkeligheden ikke er så vigtige.
Sådan lyder det fra Morten Arendt Rasmussen, der er nyudnævnt professor i datadrevet fødevare- og sundhedsvidenskab på Københavns Universitet.
Hvis fødevareforskningen kan spare år på at finde frem til de løsninger, der skal skabe et mere bæredygtigt fødevaresystem, hvor vi overvejende spiser plantebaseret, vil det være hårdt tiltrængt. Det kræver nemlig en omfattende forskningsindsats, fordi planteproteiner opfører sig radikalt anderledes end animalske.
-Det kræver, at vi genererer enorme mængder af ny viden på ultrakort tid, hvis man ser det i en fødevarehistorisk sammenhæng. Derfor skal vi udnytte de fantastiske muligheder, data science giver os for at finde de optimale løsninger langt hurtigere, siger Morten Arendt Rasmussen videre.

## Derfor tager fødevareforskning tid

Inden for fødevarevidenskaben udvikles et forskningsprojekt ofte på følgende måde: Nogle forskere får en idé, som de opnår finansiering til. Der bliver samlet en forskningsgruppe, herunder for eksempel hyret ph.d.-studerende, der skal hjælpe med at lave forsøg i laboratorierne og ad den vej indsamle data. Først når laboratoriearbejdet er ved at være færdigt, involveres dataforskere, der hjælper med tolkningen af forsøgene/prøverne.
På den måde har man traditionelt arbejdet ved at afprøve forskellige hypoteser, der er udvalgt med baggrund i litteraturen samt forskernes ideer, for over en lang periode at finde frem til den viden, vi har i dag.
Men med de nye muligheder inden for datavidenskab ser Morten Arendt Rasmussen store muligheder for at speede processen op inden for både forbrugervidenskaben samt i fødevarekemien og -mikrobiologen, dvs. selve forarbejdningen af fødevarerne.
-Vi skal både bruge data til at finde gode ideer i startfasen i forskningsprojekterne, samt som nu - i slutfasen, hvor vi bruger data til at eftervise hypoteserne.



Foto: Claus Bossen

*Forsker og professor Morten Arendt Rasmussen. Han leder blandt andet projektet Foodtop, der stræber efter at skabe en datamodel for personlige kostpyramider til enkeltindivider, der lider af inflammatoriske sygdomme såsom astma.*

## Datadrevet forbrugervidenskab

-Min plan er at udvikle computermodeller, der kan bruges til at udtrække viden om, hvilke fødevarer forbrugerne foretrækker fra allerede eksisterende databaser på nettet med henblik på at fremskynde grøn produktudvikling, siger Morten Arendt Rasmussen.

## Datadrevet forarbejdning

Også når det gælder forarbejdningen kan data science potentielt hjælpe fødevareforskerne med at træffe mere infor-

merede valg, inden de går i laboratoriet, mener Morten Arendt Rasmussen.

-Noget, vi som fødevareforskere arbejder med, er at tage naturlige proteiner og processere dem til at blive noget andet. Det sker for eksempel, når vi laver ost. Fødevareforarbejdning indebærer næsten altid en modifikation af proteinerne, og det har stor indflydelse på tekstur og smag, forklarer han.

Virksomheden DeepMind har skabt AlphaFold2 - en machine-learning-model, der ud fra en aminosyresekvens (de kemiske byggesten til alle proteiner, der sidder som perler på en snor, og kaldes en sekvens) kan bruges til at forudsige, hvordan et "nativt" (dvs. naturligt) protein vil folde sig til en tredimensionel struktur. Dette har stor betydning for proteinets biologiske aktivitet. Denne formation, altså proteinets tredimensionelle struktur i råvaren, er samtidig udgangspunktet for fødevareprocessering, og vil kunne benyttes til at forudsige, hvordan proteinet vil opføre sig under varmebehandling, og dermed fortælle om slutproduktets egenskaber.

-Proteinerne udgør en af flaskehalsene i vores omstilling til en mere plantebaseret kost, fordi planteproteinerne opfører sig anderledes end de animalske proteiner, når vi for eksempel varmebehandler dem, fermenterer dem, køler dem, pisker dem - alt det vi udsætter proteinerne for under forarbejdningen af fødevarerne, siger Morten Arendt Rasmussen og fortsætter:

-Hypotesen er, at når AlphaFold2 kan forudsige, hvordan et protein vil folde sig, så er denne information også relevant for, hvordan proteinet opfører sig under forarbejdning. Hvis vi kan forudsige dette, kan vi screene alverdens proteiner in-silico (beregnet via en computer) og dermed afdække kombinationer af forarbejdning og råvarer i enorme mængder, der vil være umulige at gennemføre via våd-laboratoriemetoder. Computerens bedste løsninger kan vi så tage med i laboratoriet og teste. En sådan forskningstilgang vil formentlig kunne spare os årtiers forskning, siger Morten Arendt Rasmussen, der vil give sin tiltrædelsesforelæsning på en endnu ikke fastsat dato i 2023.



Foto: freepik.com


Glas godkendt til fødevareproduktion

Hygiejnisk, temperaturbestandigt og slagfast




Mirit Glas fremstiller individuelle glasløsninger til industrien efter ordre.
Alt fra enkelt styk til store serier.

FKM godkendt

ISO-certificeret

Mirit Glas
Vi ser en løsning

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

# Det datadrevne landbrug

**Det nu afsluttede forskningsprojekt Square Meter Farm har de sidste fem år forsket og testet brugen af droner, robotter, satellitter og kunstig intelligens. Målet har været at dokumentere effekten af et datadrevet landbrug. Og resultaterne er lovende**



Foto: freepik.com.

Langt ude i rummet svæver en satellit med kameraet rettet mod en mark hundredvis af kilometer under den. Tættere på landoverfladen flyver en drone rundt og overvåger den samme landbrugsjord. Og helt nede blandt afgrøderne kører robotter igennem hektar efter hektar og holder øje med ukrudt, afgrødernes vækststadie og eventuelle sygdomme, ligesom sensorer på de almindelige landbrugsmaskiner gør det.
Nej, det er ikke en scene fra en science fiction-film. Det har været virkelighed på Gyldensteen Gods i løbet af de sidste fem år.
Godset, der kan spores tilbage til 1400-tallet og ligger lidt uden for Bogense på Nordfyn, har været vært for forskningsprojektet Square Meter Farm (SqM-Farm); et samarbejde mellem Syddansk Universitet, Aarhus Universitet og firmaerne AgroIntelli, FieldSense og Conpleks. Målet har været at dokumentere effekten af et såkaldt datadrevet landbrug, altså et landbrug, hvor landmanden får hjælp til at træffe beslutninger, blandt andet om brug af gødning og sprøjtemidler, fra data indsamlet af satellitter, droner og robotter.
-I løbet af de sidste 25 år har man talt meget om præcisionslandbrug, hvor man ved hjælp af digitale værktøjer bruger lige præcis den mængde hjælpestoffer, afgrøderne har brug for, og ikke mere end det, fortæller Ole Green, stifter af AgroIntelli og projektleder på SqM-Farm.
-Men spørgsmålet er, hvor præcis man kan være. Grundidéen med det her projekt har været, at nu er teknologien ved at være så moden, at man kan begynde at forholde sig specifikt til hver eneste kvadratmeter på marken, fortsætter han.

## Godt for miljøet

Der er mange gode grunde til at lade teknologiske løsninger hjælpe med at vurdere, hvor, hvor meget, og hvordan der skal arbejdes ude på markerne. Og der bliver kun flere og flere af dem i fremtiden.
Først og fremmest er det godt for miljøet. Hvis man kun sprøjter eller gøder, hvor der er behov for det, og hvor der er plantemasse, som faktisk kan optage næringsstofferne, i stedet for at fordele stofferne jævnt over hele marken, vil der være langt mindre udvaskning af kvælstof. Det er et område, hvor der rent lovgivningsmæssigt bliver stillet større og større krav til landbruget.
Ved hjælp af intelligent computersoftware kan man i øvrigt også optimere logistikken i driften, så man i sidste ende skal køre færre kilometer med sine maskiner, hvilket ikke alene sparer tid, men også brændstof.

## Bedre økonomi

Og det leder videre til det økonomiske aspekt. For også for landmandens tegnebog kan de teknologiske løsninger være en god idé, fortæller Frants Bernstorff-Gyldensteen, som ejer Gyldensteen Gods:
-Det er en stor omkostning, når man sprøjter og gøder, så jo mere præcist vi kan behandle jorden, desto bedre økonomi er der i det. Derfor er det kun et spørgsmål om tid, før det bliver mere udbredt, siger godsejeren.
Derudover vil fødevareproducenter kunne få et større udbytte, når man eksempelvis kan opdage svampe og sygdomme på afgrøderne tidligt og sætte målrettet ind over for dem, inden de spreder sig til resten af marken.
Endelig er tendensen, at landbrug kun bliver større og større og derfor sværere at overskue for den driftsleder, der har ansvaret. Også her kan robotter, droner og satellitter blive uundværlige i en nær fremtid.
-Hvis man sidder som driftsleder på flere hundrede hektarer, kommer man ikke ud alle steder hver eneste uge. Så den demografiske udvikling i landbruget understøtter også, at der skal mere teknologi som denne her ind i branchen, som Ole Green formulerer det.

## Værdifuld data

Men skal man kunne træffe beslutninger på kvadratmeterniveau, er man også nødt til at have data på kvadratmeterniveau. Det er her, Det Tekniske Fakultet på Syddansk Universitet har spillet en væsentlig rolle i SqM-Farm.
Én af dem, der har hjulpet med at indsamle oplysninger om afgrøderne på Gyldensteen Gods, er SDU-droneforsker Henrik Skov Midtiby. Og han kan se et kæmpestort potentiale i at bruge blandt andet droner i landbruget.
-I projektet har vi bevist, at man kan hive data ind, som landmanden har brug for, og som han kan bruge til at optimere driften, siger Henrik Skov Midtiby.
Blandt andet har forskeren fløjet droner over godsets græskarmarker, taget billeder af dem og ladet computersoftware tælle, hvor mange græskar der ligger derude. Det har været en stor hjælp for



landbruget, som derved har vidst, præcist hvor mange græskar det kunne love væk til supermarkederne op til Halloween.
-Vi har gjort os mange gode erfaringer og praktisk erfaring i løbet af projektet, særligt i forhold til hvordan man helt konkret skal flyve dronerne over markerne for at få brugbar information. For eksempel hvor mange billeder af marken dronen skal tage, og hvor stort et overlap der skal være, siger Henrik Skov Midtiby.

## Den rigtige vej for landbruget

Den langsigtede vision er, at robotter, droner og satellitter helt automatisk indsamler og behandler data, så landmanden får al den viden, han har brug for, blot ved et klik på telefonen.
Helt der er vi dog ikke endnu, men allerede nu er resultaterne lovende.
-Hvor stor en effekt løsningerne har, afhænger meget af, hvilken afgrøde der er tale om, så vi kan ikke præsentere ét tal for, hvor meget man kan effektivisere. Men vi har tydeligt vist, hvordan man kan gødningsoptimere og opnå et større udbytte med den samme mængde input. Det er især på kornafgrøder og græs til kvægfoder, at vi har set meget positive resultater. Vi har også opdaget ukrudt, som landmanden slet ikke vidste, var der, og som man derfor kunne sætte aktivt ind over for, siger Ole Green og fortsætter:
-Der er ingen tvivl om, at det er den rigtige vej at gå for landbruget. Indsamlingen af data bliver simpelthen en nødvendighed for fremtidens landbrug. Men det tager tid at udvikle.
Ude på Gyldensteen Gods er Frants Bernstorff-Gyldensteen helt enig:
-Det er helt sikkert, at landbruget kommer til at få fornøjelse af det her i fremtiden. Men der er brug for flere projekter som dette, hvor forskere sætter sig sammen med dem, der producerer landbrugsmaskinerne, for at finde ud af, hvordan man gør.

Square Meter Farm (SqM-Farm) var støttet af Grønt Udviklings- og Demonstrationsprogram (GUDP) under Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri og løb fra januar 2018 til udgangen af 2022. Projektpartnerne var: AgroIntelli (projektleder), Conpleks, FieldSense, Gyldensteen Gods, Aarhus Universitet og Syddansk Universitet.
Det samlede budget har været 21,9 millioner kroner.



# Danske filtre optimerer den globale osteproduktion

**Osteproducenter fra hele verden kigger mod Danmark, når filtreringsprocessen skal effektiviseres. HiFlux Filtration A/S udvikler stadig flere selvrensende filterløsninger til mejeri-sektoren, hvor den manuelle filtrering i stigende grad udfases og erstattes af en fuldautomatisk. Gevinsten er drifts- og energi-besparelser og større fødevaresikkerhed**

Af Sune Grebdahl Lauritsen,
Grebdahl Analyse & Rådgivning

Den globale osteproduktion fortsætter fremgangen, og mejerier fra nær og fjern efterspørger danskproducerede filterløsninger.
HiFlux Filtration A/S med hovedkontor og produktion i Hedensted servicerer stadig flere osteproducenter på verdensplan. Virksomhedens fuldautomatiske selvrensende filtre er populære hos segmentet af flere årsager. For det første har et mangeårigt fokus på levnedsmiddelindustrien givet den østjyske virksomhed værdifuld viden om udfordringerne ved fødevareproduktion; en viden, der danner en solid grobund for dialog med branchen. Dernæst at produktudvikling på baggrund af driftsdata fra eksisterende installationer og brug af teknologiske værktøjer som CFD-flowanalyser (Computational Fluid Dynamics) giver tilbundsgående dokumentation for fordelene ved fuldautomatisk filtrering. Slutteligt at effekten ved at skifte fra en manuel til en selvrensende løsning kan påvises i detaljer. Dette betegner Martin Holgaard, salgsdirektør hos HiFlux Filtration A/S, som en stor fordel for både kunderne, salgspartnerne og virksomheden selv.
-Når vi indleder en dialog, kan vi forholdsvis hurtigt spore os ind på kundens behov. Vores opgave er at hjælpe med at optimere en proces, og valide data til at understøtte filtereffektiviteten er altid interessant læsning. Samtidig har vi ofte erfaring fra en lignende case, siger Martin Holgaard og uddyber, at den store efterspørgsel fra mejerisektoren ikke kun handler om øget effektivitet, men også om større fødevaresikkerhed. Mens manuelle filtre kræver menneskelig kontakt i forbindelse med rensning, tømning og udskiftning, opererer et fuldautomatisk filter helt uden indblanding fra operatørerne.
-Og så har mange osteproducenter udfordringer med en kraftigt reduceret oppetid på grund af tilstoppede manuelle filtre. Det er især en velkendt problematik, når det handler om produktion af smelteost, fortsætter han.

## Øget behov for effektivisering

Varm smelteost med høj viskositet er en svært håndtérbar masse. Da HiFlux Filtration A/S installerede de første specialudviklede Auto-line-filtre til smelteost, var det med udgangspunkt i mejeriernes konstante udfordringer med nedetid i produktionen og store udgifter til vedligeholdelse af manuelle filtre.
Den fortsat voksende globale efterspørgsel på ost og den medfølgende stigende produktion, har kun øget behovet for effektivisering, ensartet kvalitet og maksimal fødevaresikkerhed.
-Et Auto-line-filter opererer i et lukket system, og alt afhængig af ostetype og viskositet, kan det behandle op til 5.000 kilo smelteost i timen. Efter filtreringen har man en pasteuriseret masse, fri for bakterier og partikler, klar til videre bearbejdning, siger Martin Holgaard og tilføjer, at Auto-line filterdesignet er udført i henhold til EHEDG's retningslinjer for brug af udstyr i levnedsmiddelindustrien. Det gør løsningen til et af de få sanitære automatfiltre, der kan benyttes i fødevaresektoren.

## Ét ton ekstra ost om ugen

Netop de hygiejniske fordele ved selvrensende filtrering er en anden årsag til populariteten. For eksempel kan ostekorn, som førhen blev kasseret og brugt til dyrefoder, nu filtreres fra og bruges i produktionen.
Det kan udmønte sig i op til ét ton ekstra ost om ugen. At den produktionsmæssige gevinst bliver så markant, skyldes filtreringen af valle. Før ostemassen kan presses i forme, skal vallen hældes fra, og det kan ikke undgås at



*Varm smelteost med høj viskositet er en svært håndtérbar masse.*



*Filtreringen af valle kan redde adskillige kilo ostekorn fra at blive kasseret. Auto-line væskefiltreret sorterer ostekornene fra, hvorefter de sendes tilbage på produktionslinjen.*



*De første selvrensende Auto-line-filtre blev installeret for at eliminere nedetiden i mejeriernes produktion. Den fortsat stigende osteproduktion har kun øget behovet for effektivisering, ensartet kvalitet og maksimal fødevaresikkerhed.*

brugbare ostekorn frasorteres i processen. Men ved at sende vallen gennem Auto-line væskefilteret kan ostekornene reddes.

-I praksis sendes vallen videre til et andet system for yderligere behandling, mens slusen i bunden af væskefilteret opfanger ostekornene og sorterer dem fra. Ostekornene kan herefter presses i en form på samme produktionslinje som de andre oste i mejeriet. Det er vigtigt, at filteret kører med en ekstrem lav hastighed, så de bittesmå korn ikke bliver ødelagt, understreger han og forklarer videre, at skiftet fra manuel filtrering til fuldautomatisk også er populært af klima- og energimæssige grunde. Det er nemlig muligt at reducere energiforbruget, samtidig med at man ikke længere skal bortskaffe udtjente manuelle posefiltre.

## Reduceret klimaaftryk

Energibesparende tiltag har i flere år været øverst på dagsordenen hos HiFlux Filtration A/S. Det afspejler sig i alle nye initiativer på produktsiden, og man har forpligtet sig til "Science Based Targets initiative" for at fastholde løbende forbedringer i virksomhedens grønne omstilling.

Det er et fokuspunkt at sikre en reduktion af kundernes klimaaftryk gennem energioptimerede filterløsninger. På mejerisiden befinder en stor del af kunderne sig på markeder, som først lige har taget de indledende skridt på klimavejen. Alligevel mærker Martin Holgaard, at der er stor lydhørhed for filterproducentens energiprofil.

-Der bliver lyttet opmærksomt, når vi fortæller, at selvrensende filtrering kan være med til at mindske deres $CO_2$-aftryk. Vores nye Abacus-controller er udviklet med det ene formål at reducere kundens energiforbrug, og det mærker vi naturligt nok en stigende interesse for. Ikke kun hos mejerierne, men i hele fødevareindustrien og andre brancher. Vi formoder at interessen kun intensiveres fra nu af, siger Martin Holgaard afslutningsvis.

HiFlux Filtration A/S er en dansk virksomhed, der i over 60 år har specialiseret sig i at levere skræddersyede filtreringsløsninger af væsker til procesindustrien, samt fødevare- og energisektoren. Fokus er på udvikling og fremstilling af væskefiltre. Rådgivning, problemløsning, montage og servicering er vigtige elementer i virksomhedens aktiviteter. HiFlux Filtration A/S har forhandlere over hele Europa og filialkontor i Holland.



*Abacus-controlleren er udviklet med det ene formål at reducere energiforbruget under filtreringen.*



# Ølcentrifuge maksimerer udnyttelsen af humlen



Foto: freepik.com

**En ølcentrifuge er en betydelig investering - især for mikrobryggerier i opstartsfasen. Og bryggerne skal vide, hvordan man udnytter denne teknologi mest effektivt for at få mest muligt ud af investeringen. Mange tænker på centrifugen som et hurtigt filter, men teknologien har fordele i alle faser af brygningsprocessen, eksempelvis i forbindelse med rengøringen**

LP KOLDING A/S
Egtvedvej 2 - 6000 Kolding
Tel: +45 7552 4177
Mail: lp@lp-kolding.dk
STAINLESS STEEL SOLUTIONS
www.lp-kolding.dk

Mic Heynekamp er en uafhængig bygger og grundlægger af Eddyline Brewery i Nelson i New Zealand. Han fortæller her om den moderne måde at fremstille øl på, og hvorfor flere bryggerier supplerer deres udstyr med en centrifuge.

Mic har selv installeret Alfa Laval Brew 80-plus-centrifugen.

Som erfaren brygger og tidligere ejer af et succesrigt bryggeri i USA ved han, at centrifugeteknologien handler om mere end hurtig filtrering, i takt med at forbrugernes efterspørgsel efter premiumøl med mere humle stiger.

En centrifuge er en betydelig investering for mikrobryggerier i opstartsfasen. Og bryggerne skal vide, hvordan man udnytter denne teknologi mest effektivt for at få mest muligt ud af investeringen. Mange tænker på centrifugen som et hurtigt filter, men teknologien har fordele i alle faser af brygningsprocessen, herunder rengøringen.

Ved at bruge centrifugen til at adskille øllet kan bryggerierne øge deres udbytte betydeligt ved at genvinde en stor del af øllen, der ellers ville gå tabt som affald i forbindelse med separationsprocessen.

Hvis man har 3.600 liter gæret øl, og man bruger den traditionelle bundfældningsmetode, mister man 10 procent af produktet, hvilket svarer til 360 liter. Med en centrifuge mister man måske kun 100 liter. Denne ekstra del løber op.

-På Eddyline Brewery i Colorado, som jeg tidligere ejede, sparede vi for eksempel omkring seks tønder øl fra hver tank på 90 tønder (10.000 liter). Til en pris på 300 US dollars per tønde (cirka 1.800 kroner), så spares der 1.800 US dollars (cirka 11.000 kroner) per cyklus, fortæller Mic Heynekamp.

## Centrifugen forbedrer aroma og smag

Desuden giver en centrifuge mulighed for at bevare masser af de humleolier, der normalt ville gå tabt, når man bruger traditionelle klaringsprocesser. Hvis man laver en pilsner, så er det sandsynligvis ikke så vigtigt - bortset fra, at det er en hurtig måde at klare øllet på. Men når man først begynder at tale om de store, humleholdige, saftige IPA'er, så bliver centrifugen supervigtig, for nu kan man presse alle de humlearomaer ud, der ellers ville ligge som en bunke humleslam i bunden.

Når man bruger en centrifuge, vil man bemærke, at der er langt mere smag. Når man lader en humleholdig øl bundfælde sig langsomt, kan nogle af de uønskede smagsstoffer desuden smages af forbrugerne.

-Vi var i stand til at fjerne de "græsagtige" smage fra vores IPA'er ved hjælp af centrifugen. Før vi tog centrifugen i brug, var der ofte "løg- og hvidløgsagtige" smage, når vi brugte Amarillo-humlen, men det får vi ikke længere, fortæller han videre.

## Lettere rengøringsproces

Yderligere bliver rengøringsprocessen lettere med en centrifuge - og der spares på både vand og kemikalier.

-Når man har centrifugeret en tank gennem centrifugen, er der intet tilbage i den. Rengøringsprocessen med at køre kaustisk soda gennem centrifugen fjerner alle de faste stoffer. Det går videre op i sprøjtekuglen, og man behøver ikke bekymre sig om, at det tilstoppes med faste stoffer, fortsætter han.

Tanken renses på meget kortere tid. Dette gør det muligt for den kaustiske soda at forblive ren, så den kan genbruges, hvilket sparer på vandet og rengøringskemikalierne. Dette er ikke blot en betydelig omkostningsbesparelse, men også en miljømæssig fordel.

## Udnyttelse af sidestrømme

Centrifugerne kan bruges på den varme side, hvilket betyder, at bryggerierne sparer øl, bevarer mere smag og minimerer spild.

-Det gjorde nærmest fysisk ondt på mig, når vi i slutningen af hver kogning måtte hælde 100 liter humleurt ud i afløbet, fortæller Mic Heynekamp. Man kunne ikke bevare eller genanvende den.

Men ved brug af centrifugen kan bryggerierne gemme mere af urten og bevare aromaerne i humlen, da spildproduktet har en tykkere konsistens. Denne humle kan derefter føjes til det brugte korn og bruges af landmændene.

Processen med at udnytte sidestrømme betyder, at man indsamler koncentrerede, kraftige spildprodukter ved kilden og lægger det til side til videre afhændelse i stedet for at hælde det ud i afløbet. På denne måde øger man ikke kun sit udbytte og bevarer mere smag - det er også bedre for miljøet.

*Kilde: alfalaval.dk*

Alfa Laval Brew 80 er et plug-and-play-centrifugemodul til en kapacitet op til 50 hl/time, hvorved selv små bryggerier kan få adgang til løsningerne fra Alfa Laval inden for separation.

Brew 80 giver en kraftfuld og effektiv ydeevne, der er med til at øge udbyttet og kvaliteten af øllen.

Brew 80 Plus er designet og optimeret til umoden øl, for-klaring og slutfiltrering af øl med det mål at klare øllet med det bedste resultat og udbytte. Den aksial-hermetiske tætning reducerer iltoptagelsen. Den har kapacitetsstyring via indløbsturbiditet, hvor turbiditeten udleder faste stoffer.

Centrifugen er enkel at betjene og har lave vedligeholdelsesomkostninger.


Styrk dine kompetencer

Hos Akademisk Forlag har vi en lang række bøger inden for fødevareteknologi, som giver dig mulighed for at videreudvikle dine kompetencer.

Find alle vores bøger på Akademisk.dk







AKADEMISK FORLAG

Vi udgiver fagbøger til dig, der gerne vil dygtiggøre dig inden for fx tekniske fag og ledelse.
Du finder også velkendte titler fra PRAXIS – Nyt Teknisk Forlag, som er en del af Akademisk Forlag.

# Multihead-teknologien fejrer 50 år og hæver barren

**Da Ishida i det sene efterår 2022 fejrede 50-året for opfindelsen af multihead-vejeteknologien, lancerede virksomheden samtidig sin 11. generationsmodel. Den er designet til høj vejeydelse og velegnet til udfordrende produkter**



Lanceringen af Ishidas første multihead-vægt fandt sted i december 1972 og var uden tvivl en game changer for fødevarehåndtering og -emballering.
I årene siden har virksomheden løbende hævet overliggeren med hensyn til maskinernes muligheder inden for områder som hastighed, nøjagtighed og typen af produkter, de kan håndtere.
Og i forbindelse med 50-året lancerede Ishida sin 11. generationsmodel. Den nye CCW-AS-serie er specielt designet til at tilbyde den højeste vejeydelse for yderligere at øge den samlede udstyrseffektivitet (OEE) - især for mere udfordrende produkter såsom klæbrige fødevarer; samtidig giver det betydelige energireduktionsfordele.
Ishida CCW-AS er en spændende udvikling af et allerede avanceret vejesystem, der giver kunderne yderligere fordele med hensyn til produktivitet og connectivity, hvilket muliggør integration med eksisterende pakkelinjer og fabrikssystemer som en del af Industry 4.0 og Internet of Things.
-Ishida CCW-AS-serien er næste trin på vores rejse, som bygger på kundefordele fra tidligere Ishida-serier med forbedringer baseret på vores store bredde af globale kunde- og applikationserfaringer, fortæller Steve Jones, marketingdirektør i Ishida Europe.

## Forbedret produkttransport

AS-vægten giver betydelige produktivitetsforøgelser, forbedret hygiejnisk design og den adresserer samtidig miljøhensyn - alt sammen for at maksimere rentabiliteten på stærkt konkurrenceprægede markeder.

Produkttransporten til vejetragtene er forbedret med både øget kontrol og kraft af alle fødere; dette er især fordelagtigt i højvolumen eller klæbrige produktapplikationer. Desuden indeholder hver feeder-kanal et integreret optisk feedback-system, der bruger sensorer til at overvåge produktdybden i realtid. Dette gør det muligt at justere både fødeamplituden og tiden uafhængigt på hver vibrator, hvilket sikrer, at den nøjagtige mængde produkt transporteres til vejetragtene.



EBS-250

EBS-6600
BLÆKMÆRKNING
Certificeret EBS distributør
Prøveopsætning hos jer
Eget værksted
Dag til dag levering af blæk
Samvittighedsfuld service
KONTAKT OS FOR:
• mere information
• et uforpligtende besøg
• forbrugsmidler og service
SMARTPRINT
7589 3710 · www.smartprint.dk






Resultatet af disse forbedringer er højere effektivitet med flere tragte tilgængelige for hver kombination, hvilket gør det muligt at levere endnu højere hastigheder og større nøjagtighed, hvilket igen reducerer giveaway og forbedrer produktionsoutput.
Derudover kan et avanceret visionovervågningssystem med flere kameraer placeres øverst på vægten for at overvåge produkttilførslen, så produktionseffektiviteten kan opretholdes og forbedres yderligere. Live kameraoptagelser kan ses fra den 16 tommer store farveberøringsskærm HMI-operatørskærmen, en yderligere CCW-AS-forbedring.

## Hygiejniske perspektiver

Fra et hygiejnisk perspektiv forbedrer det skråtstillede vejedrevenhedsdæksel og hovedrammen også rengøringseffektiviteten, hvilket reducerer arbejdskraft, øger oppetiden og sparer på rengøringsmidlerne.
På trods af sin forbedrede ydeevne leverer Ishida CCW-AS en 20 procent reduktion i energiforbruget sammenlignet med tidligere modeller. Støjniveauet er også blevet yderligere reduceret; vægten er 16 db mere støjsvag, når den kører med fuld hastighed.

## Modeller og størrelser

Ishida CCW-AS-serien vil være tilgængelig i en række størrelser med modeller med mellem 10 og 32 hoveder og tragtstørrelser fra 0,05 til syv liter.
Dette giver den største alsidighed i håndteringen af produkter af alle former, størrelser og egenskaber og giver mulighed for skræddersyet valg af udstyr til at opfylde kundens nøjagtige produktbehov.

**PLUS SERIEN KLAR TIL INDUSTRI 4.0**
Intelligente sensorer lader dig indsamle og overvåge alt data. Uploadet til skyen og tilgængeligt 24/7.
Spar penge med forudsigeligt vedligehold, forlængede serviceintervaller, mindre stilstand samt energiforbrug.

**Én enhed. Alt hvad du behøver.**

**Busch Vakuumteknik A/S**
87 88 07 77
info@busch.dk
www.buschvacuum.com

BUSCH
VACUUM SOLUTIONS

# Hannover Messe 2023

**Fra den 17. til den 21. april 2023 samler Hannover Messe førende internationale virksomheder til verdens største industrielle fagmesse. Der forventes 4.000 udstillere og op mod 130.000 besøgende. Under årets hovedtema "Industrial Transformation - Making the Difference" sættes der fokus på ressourceeffektiv, klimaneutral og bæredygtig produktion**






Verdens store udfordringer er i dag faktorer som klimaændringer, energimangel og usikre supply-chains, der har det tilfælles, at der er behov for innovative, hightech-løsninger.
På Hannover Messe 2023, der er verdens førende messe for industrielle teknologier, vil virksomheder fra de mekaniske og elektriske segmenter, energisektoren samt software og it demonstrere, hvordan det industrielle økosystem kan ændre måderne, vi producerer, samarbejder og handler på.

Deutsche Messe AG's bestyrelsesformand, Jochen Köckler, påpeger, at hovedtemaet "Industrial Transformation - Making the Difference" og messen vil vise, hvordan ændringerne kan implementeres, og hvordan innovation baner vejen for en klimaneutral industri.
Uanset om det drejer sig om digitalisering af komplekse produktionsprocesser, brug af brint til drift af hele fabrikker eller anvendelse af software til analyse og reduktion af $CO_2$-footprintet, så vil messen tegne det komplette billede af de teknologiske muligheder, industrien har både i dag og i fremtiden.
Messen er også en appel til alle slags virksomheder, SMV'er og startups samt forskningen, videnskaben, den politiske verden og hele samfundet om at samarbejde for at sikre den industrielle produktions fremgang og fremtid med samtidig beskyttelse af miljøet. Hannover Messe vil vise vejen til en klimaneutral industri.



AFFUGTNING
& TØRRING

Munters

Ryttermarken 2 A, 3520 Farum
Tlf. 44 95 33 55 | info@munters.dk | www. munters.dk




## Forventer 4.000 udstillere

Messen bliver vært for forventet 4.000 udstillere fra hele verden, der vil vise, hvordan industrien i betydelig grad kan bidrage til at reducere $CO_2$-emissionen; velkendte forskningsinstitutter som Fraunhofer og Karlsruhe Institute for Technology (KIT) ridser også industrielle løsninger op for fremtiden, ligesom mere end 300 startups fra flere teknikområder viser innovation med et udtalt disruptivt potentiale.

Efter et 2022, som besøgsmæssigt blev et genstartsår oven på to års covid-19 aflysninger, ventes 2023-udgaven af Hannover Messe at være på vej på omgangshøjde med tidligere år, når man ser på besøgstallet. Deutsche Messe regner således med, at mellem 100.000 og 130.000 gæster fra hele verden vil besøge messen til april.

## Det danske islæt

Traditionen tro samler Pavilion of Denmark endnu engang stærke danske virksomheder, der er klar til at fremvise de nyeste teknologier til effektiv produktion. Den danske fællesstand giver udstillerne en god adgang til såvel det tyske som det internationale marked.

Hannover Messe er ifølge Brian Boelt, der er head of subcontractor hos Danish Export Association, der er en af arrangørerne bag Pavilion of Denmark, et oplagt udstillingsvindue for danske underleverandører til fremstillings- og procesindustrien samt energisektoren. Kunder fra både Tyskland og resten af verden leder efter samarbejdspartnere, der kan bidrage til at sikre deres konkurrencedygtighed i foranderlige tider, og her kan de danske virksomheder præsentere sig selv som kompetente partnere og leverandører af attraktive løsninger.

På Pavilion of Denmark kommer man til at stå skulder ved skulder med andre danske virksomheder i "Engineered Parts & Solutions"-sektionen af messen, hvor man rykker ind på en indflytningsklar turnkey-stand.

Under det genkendelige røde Pavilion of Denmark-udtryk bliver de udstillende danske virksomheder en del af et stærkt brand, som tiltrækker messegæster. Samtidig kan man drage fordel af de muligheder for synergi, der opstår i fællesskabet med de øvrige danske udstillere på fællesstanden. Desuden giver setuppet mulighed for at netværke indbyrdes og bidrage til at styrke det danske brand over for de potentielle kunder og samarbejdspartnere, der besøger Hannover Messe.

Hannover Messe er verdens førende messe for industriel teknologi.

Årets hovedtema "Industrial Transformation" samler udstillingskategorierne Automation, Motion & Drives, Digital Ecosystems, Energy Solutions, Engineered Parts & Solutions, Future Hub, Compressed Air & Vacuum samt Global Business & Markets. Fokusområder inkluderer $CO_2$-neutral produktion, Industri 4.0, AI, it-sikkerhed, logistik 4.0, cirkulær økonomi samt brint og brændselsceller.

Konferencer og fora fuldender programmet.

Messen afholdes fra den 17. til den 21. april i Hannover, Tyskland.

Indonesien er partnerland i 2023.

PUMPE
GRUPPEN A/S
Member of AxFlow Group
45 93 71 00
info@pumpegruppen.dk
www.pumpegruppen.dk

# Kompakt 2D-kodelæser - ideel til køle- og fryselagre

Sick A/S lancerer Lector62x Cold Store, der er ny variant af den populære kamerasensor til læsning af 1D- eller 2D-koder på installationer, hvor der ikke er plads til megen hardware, og hvor der er temperaturer helt ned til -35°C.
Kameraet er sidste nye model i serien og leveres nu i en opgraderet version, hvor miljøet, som den er designet til at kunne installeres i, ellers kan udfordre sensorer baseret på optisk kodelæsning.
Lector62x Cold Store har med sine kompakte byggemål mulighed for at blive anvendt i logistiske opgaver og er konstrueret således, at tilslutning - med det roterbare stik - kan tilpasses til at løbe enten bagud eller lodret ned, hvilket kan give mekaniske fordele, så kablet ikke stritter ud i siden; eksempelvis hvis den skal sidde på siden af en transportbane.
Lector62x Cold Store har multikerneprocessorer samt høj CCD-chip-opløsning i kombination med en kraftig LED-lyskilde med en rækkevidde på op til 1.500 mm; alt indbygget i selve kameraet, hvilket eliminerer behovet for eksterne komponenter. Kameraet kan tilsluttes en fieldbus direkte på sensorens Ethernet-forbindelse, hvor netværk som EtherNet/IP og Profinet er direkte supporteret.




For at gøre sensoren let at installere leveres den med sigtelaser, som med Sicks engineeringsoftware og den elektronisk styrede fokuseringsoptik gør, at systemet automatisk stiller skarpt på koder.
Kraftfuld onboard dekodningssoftware assisteret af interne styrbare flerfarvede LED-lyskilder samt polfiltre og diffusertilbehør giver mulighed for at løse selv meget udfordrende opgaver, eksempelvis hvis koder er direkte trykt på en overflade (DPM) eller printet på plast, metal eller skinnende overflader - eller hvis koder på emballage i eksempelvis frysehuse kan være partielt dækket af dug eller frost.

Kodelæseren tilbydes i en opløsning på 1.280 x 1.024 pixels og i brændvidderne 9,6 og 17 mm, hvilket gør det muligt at løse en bred vifte af applikationer.



# Autostore-løsning med frostzoner

Robotteknologi-virksomheden, AutoStore, der opfandt Cube Storage Automation, har udviklet en løsning til at automatisere opbevaring og pluk af frosne varer.
Tidligere har AutoStores løsninger kun dækket to temperaturzoner, nedkølet og stuetemperatur. De fleste dagligvareforhandlere har derfor brugt manuel plukning af frosne varer.
Men nu er virksomheden ved at installere verdens første AutoStore-løsning bygget til fødevarestyring med tre temperaturzoner: Stuetemperatur, nedkølet og nu frost. Det sker hos det norske fødevaredistributionsselskab, DLVRY, i et anlæg med base i Sveio, Norge. Ud over øget effektivitet kan der opnås betydelige energibesparelser ved at tilføje frosne varer til AutoStore-netværket. Denne installation forventes at resultere i en reduktion af energiomkostningerne på cirka 30 procent.




-Dette er fantastisk for dagligvareforhandlere og foodservice-virksomheder, der overvejer automatisering for at øge effektiviteten, da de nu kan automatisere alle tre temperaturzoner. Vi ser frem til at udnytte vores erfaring inden for fødevarestyring og dagligvaredetailhandel til at skabe verdens første og bedste fuldautomatiske løsning, der er bygget til dagligvarer, fortæller StrongPoint CEO, Jacob Tveraabak.
-Fødevarehåndtering er så anderledes fra ethvert andet detailsegment. Vi ønskede at sikre, at vi havde adgang til et team, der virkelig forstod vores udfordringer, og derfor besluttede vi at arbejde med StrongPoint. Vi er især stolte over, at vi er verdens første virksomhed til at bruge AutoStores frossenfødevarer-kapaciteter, da det betyder, at vi kan opnå meget højere effektivitetsgrader ved at automatisere det, der hidtil ikke var muligt, siger Jan Frode Johansen, medstifter og administrerende direktør i DLVRY.

StrongPoint er en dagligvare-teknologivirksomhed med 35 års erfaring inden for fødevarestyring. Virksomheden leverer en end-to-end e-handelsløsning for dagligvarer - herunder automatisering, plukning i butik, plukning i mørke butikker, levering til hjemmet, klik og afhent købmandsskabe, afhentning i butik og drive-thru.
AutoStores multitemperaturgitter omfatter tre temperaturzoner: stuetemperatur, kølet og frost.
AutoStore-systemet kan installeres i flere diskrete temperaturzoner, der går ned til -25°C og gør det muligt at plukke både friske og frosne varer fra den kølede temperaturzone 2°C.

# Fødevaregodkendt 3D-printmateriale



Igus GmbH har lanceret et nyt fødevaregodkendt lasersintringsmateriale til 3D-printere; den pulveriserede iglidur i6-BLUE, der er let at detektere på grund af dens blå farve, opfylder FDA og EU 10/2011 regler. Det nye materiale øger herved sikkerheden for maskiner og systemer i fødevare- og drikkevareindustrien.

Producenter af maskiner og systemer til fødevare- og drikkevareindustrien har længe brugt 3D-printere som et alternativ til konventionelle teknologier som drejning og fræsning. 3D-print tilbyder hurtig produktion, lave omkostninger samt høj designfleksibilitet.

Flere og flere designingeniører ønsker dog et blåt printmateriale, fordi farven blå er let at se og derfor øger fødevaresikkerheden. Hvis en 3D-printet komponent går i stykker, er blå fragmenter i produktet lette at se og kan hurtigt identificeres med detektorer.

Problemet er, at der til den selektive lasersintringsfremstillingsproces stadig er meget få blå printmaterialer på markedet, der er både robuste og fødevarekompatible.

For at imødekomme den store efterspørgsel har Igus derfor udviklet iglidur i6-BLUE; der er kompatibel med alle almindelige lasersintringsprintere. Det, der gør komponenten speciel, er, at den er helt blå og ikke kun har farvede overflader. Dette sikrer, at alle mulige fragmenter er blå og derfor lette at opdage.

## Hårdfør og slidstærkt

Iglidur i6-BLUE er også hårdfør og slidstærk med fremragende glideegenskaber, hvilket gør den særligt velegnet til print af snekkegear, tandhjul og snap-on forbindelser i 3D til maskiner i fødevare- og drikkevareindustrien. Materialet er modstandsdygtigt over for temperaturer mellem -40°C og +80°C.

-Test i vores laboratorium har også vist, at 3D-printede tandhjul fremstillet af iglidur i6-BLUE har en meget længere levetid end fræsede hjul fremstillet af polyoxymethylen (POM) og er mindst ni gange så slidstærke som PA12 (SLS), siger Tom Krause, leder af Igus' afdeling for additiv produktion.

På grund af den høje forlængelse ved brud er lasersintringsprintmaterialet også velegnet til additiv fremstilling af snap-on forbindelser.

Derudover øger iglidur i6-BLUE hygiejnen af maskiner til fødevare- og drikkevareindustrien. Mikroskopiske faste smøremidler integreres i lasersintringsmaterialet og frigives automatisk under bevægelse, hvilket muliggør tørdrift med lav friktion. Dette eliminerer behovet for smøremidler, som tiltrækker støv og snavs og kan blive en forureningsrisiko.

## Leveres i 3D-print på bare fem dage

Maskinproducenter uden egen 3D-printer, kan avende Igus 3D printservice - uden minimums ordremængde. Producenten indsender en 3D-model af komponenten. Lasersintringsprinteren producerer den derefter i lag fra det nye iglidur i6-BLUE printmateriale - dette fungerer betydeligt hurtigere end klassiske produktionsteknologier som drejning eller fræsning.

For specialkomponenter, prototyper og serier på op til 10.000 emner kan leveringstiden reduceres fra flere uger til fem dage.

-Flere og flere kunder er taknemmelige for at acceptere denne aftale i lyset af vaklende forsyningskæder over hele verden, siger Tom Krause afslutningsvis.



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

Driving the world

SEW EURODRIVE

# Brugervenlig frekvensomformer MOVITRAC® LTE-B+



## Konkurrencedygtige frekvensomformere

**Dine fordele**

- Økonomisk
- Vector Control
- HVAC funktioner
- Integreret EMC filter
- IP20/IP66 kapsling
- Keypad som standard
- Spændingsområde 110-460 V
- Gratis PC-software
- 100% jord- og kortslutningssikker
- Global service via SEW-netværk

**Produkter, services, løsninger - alt fra én leverandør!**

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