#3 April 2026 - 40. årgang

PLUS PROCES

Fødevareproduktion – teknologi og mennesker

Årslegatmodtager sætter molekyler på menuen
Avanceret visionteknologi minimerer madspild
Ny artikelserie – hygiejne og rengøring i gulerodsvaskeriet
Hannover Messe 2026

Dansk fermenterings-teknologi udnytter hele kaffebærret

Transport • Lager • Logistik



- Høj leveringssikkerhed
- Hurtig opfølgning – 24/7/365
- -25°C/+25°C
- Faste kontaktpersoner
- Fleksibilitet
- Høj materiel standard
- IFS Certificeret

IFS Logistics

HURTIG PRÆCIS TRANSPORT

H. P. Therkelsen A/S • Eksportvej 1 • DK-6330 Padborg • +45 7467 1454 / +45 7467 1170 • hpt@hpt.dk • www.hpt.dk



12 **Fermenteringsteknologi udnytter hele kaffebærret**
Et nyt spinout udvikler en fermenterings-teknologi, som stabiliserer letfordærvelige afgrøder og omdanner dem til funktionelle ingredienser. Første fokus er kaffebær.



20 **Hygiejnezoner og renere processer i gulerodsvaskeriet**
Dette er første artikel i en ny serie om resultaterne i det igangværende OptiClean-projekt, der sætter fokus på rengøring og procesvandskvalitet i gulerodsvaskeriet.



22 **Fermentering af sidestrømme – fra madspild til naturlig konservering**
Under fermenteringsprocessen kan der dannes antimikrobielle forbindelser, som måske kan anvendes til konservering. Dette undersøges i et nyt projekt.

Indhold

4 **Aktuelt**

10 **Årslegatmodtager sætter molekyler på menuen**

12 **Fermenteringsteknologi udnytter hele kaffebærret**

16 **Avanceret visionteknologi minimerer madspild**

18 **Inspektion af fastgjorte plastskruelåg**

20 **Hygiejnezoner og renere processer i gulerodsvaskeriet**

22 **Fermentering af sidestrømme – fra madspild til naturlig konservering**

25 **Testvejledning af fødevare-forurenende mineralolie**

26 **Hannover Messe 2026: Fokus på automatisering, digitalisering og AI**



Forside:
Forsidebillede venligst udlånt af Luvi Bio ApS.

PLUS PROCES
Fødevareproduktion – teknologi og mennesker

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

Ledelse:
David Wall

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

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

Layout:
Helle Hansen

Produktion:
TechMedia ApS

Tryk:
PE Offset A/S

Antal abonnenter:
5.149 stk.

Scan og hent Plus Proces' medieinformation 2026 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.

Miljømærket tryksag 5041 0826

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

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

Hygiejnisk design: Din nøgle til fødevaresikkerhed

Stigende krav fra myndigheder og GFSI gør det afgørende at kunne dokumentere hygiejnisk design og fødevaresikkerhed. Med den nyeste viden fra EHEDG og en erfaren samarbejdspartner står din virksomhed stærkere i markedet.



Kurser og kompetenceudvikling
Styrk jeres kompetencer med kurser og workshops om hygiejnisk design (efter EHEDG's principper), rengøringsoptimering og fødevaremikrobiologi.

Vi tilbyder både åbne kurser og forløb, som er skræddersyet til din virksomhed.

International ekspertise
Vores senior teamleder Alan Friis er blandt de få i Europa med fuldt overblik over hele området for fødevaresikkerhed og hygiejnisk design.

Omsæt viden til praksis og styrk din virksomhed med den nyeste dokumentation og certificering.

Partner i EHEDG
FORCE Technology er aktiv partner i EHEDG (European Hygienic Engineering and Design Group), som sætter standarden for hygiejnisk design i fødevareindustrien.

Som godkendt testlaboratorium for EHEDG tester og certificerer vi udstyr for kunder over hele Europa.

Få adgang til den nyeste viden indenfor hygiejnisk design og produktsikkerhed.

forcetechnology.com

Plads til 152 millioner dåser

Royal Unibrew A/S har taget et nyt fuldautomatisk højlager i brug i Faxe. Ibrugtagningen markerer realiseringen af en af virksomhedens største investeringer, når der ses bort fra virksomhedsopkøb.

Investeringen omfatter både et 8000 kvadratmeter planlager, som blev taget i brug i august 2025, og det nye højlager, der nu fuldender projektet og tilsammen styrker lager- og logistikkapaciteten på Royal Unibrews største produktionssite i Danmark.

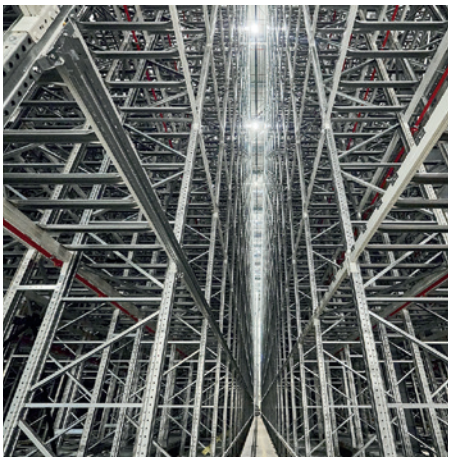


Foto: DS Flexhal og fotograf Jakob Lerche.

Royal Unibrews nye højlager i Faxe.

Lagerudvidelsen i Faxe er gennemført for at understøtte Royal Unibrews fortsatte vækst og sikre en robust, fremtidssikret forsyningskæde. Investeringen øger effektiviteten, sikrer stabile leverancer og skaber den nødvendige kapacitet til videreudvikling på både det danske marked og eksportmarkederne.



Foto: DS Flexhal og fotograf Jakob Lerche.

Det nye højlager dækker et areal på 5400 kvadratmeter og måler 108 meter i længden, 50 meter i bredden og 35 meter i højden. Med en kapacitet på 30.500 pallepladser bidrager udvidelsen markant til virksomhedens samlede logistik-setup. Med indvielsen af endnu et højlager mere end fordobler virksomheden sin højlagerkapacitet fra 29.000 pallepladser i det eksisterende højlager til i alt 59.500 pallepladser. Når højlageret er fyldt, kan det rumme over 152 millioner dåser.

Effektiv logistikstruktur

Højlageret er bygget i forlængelse af det eksisterende højlager og er koblet direkte på produktionslinjer og udgående logistik. Sammen med planlageret giver det en mere sammenhængende og effektiv logistikstruktur, hvor varer bevæger sig direkte fra produktion til lager og videre ud til kunderne.

Pallerne transporteres automatisk direkte fra produktionen ind i lageret, hvor håndteringen foregår via et integreret system af transportbaner og lagerkraner. Den daglige lagerdrift styres af et avanceret WMS (Warehouse Management System), som sikrer fuld kontrol og effektiv koordinering af vareflowet. Automatiseringen bidrager samtidig til høj driftssikkerhed, optimal pladsudnyttelse og en skalerbar logistik, der er gearet til fremtidig vækst.

Millioninvestering i papirbaseret barriereteknologi

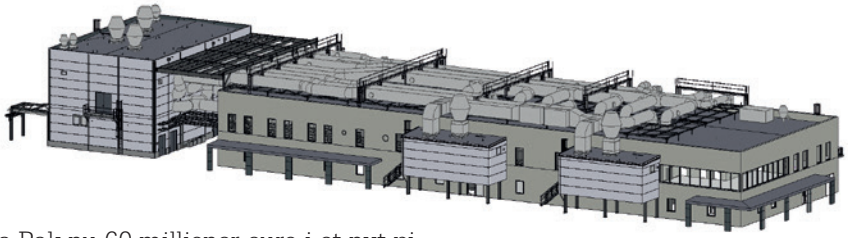
Tetra Pak tager endnu et stort skridt mod næste generation af bæredygtige emballagematerialer med en investering på 60 millioner euro (450 millioner DKK) i et nyt pilotanlæg for papirbaseret barriereteknologi i Lund, Skåne.

Som led i Tetra Paks langsigtede ambition om at udvikle verdens mest bæredygtige fødevareemballage har Tetra Pak introduceret en innovativ løsning for aseptiske drikkekartoner, hvor det traditionelle lag af aluminiumsfolie erstattes med en papirbaseret barriere.

Det betyder, at papirandelen i drikkekartonen øges til cirka 80 procent. I kombination med brug af plantebaserede polymerer får det andelen af bæredygtige materialer i kartonen til at udgøre op til 92 procent og reducerer dermed CO_2-aftrykket med op til 43 procent.

Forenklingen af strukturen fra tre til to hovedmaterialer – papir og polymerer – forventes samtidigt at give fordele i forhold til genanvendelse af højkvalitetsfraktioner af både fiber og ikke-fiber.

For at fremskynde udviklingen af det nye emballagemateriale investerer Tetra Pak nu 60 millioner euro i et nyt pilotanlæg for papirbaserede barrierer i Lund. Her vil kunderne kunne få værdifuld indsigt i den nye løsning gennem hele produktionsrejsen – fra fremstillingen af barrieren til produktion af emballagemateriale og de færdigfyldte kartoner.



Grafisk illustration af pilotanlægget.

Pilotanlægget placeres i Lund, som er valgt takket være tæt tilknytning til eksisterende forskning og materialeudvikling, et nært samarbejde med Lund Universitet og adgang til avancerede testfaciliteter på MAX IV-forskningscenteret.

-Ved at udvide vores faciliteter og styrke strategiske partnerskaber er det vores mål at gøre den innovative papirbaserede barriere tilgængelig for flere kunder og fremskynde deres overgang til brug af bæredygtige emballagematerialer. Vi ser frem til at starte produktionen og byde de første kunder velkommen til det nye pilotanlæg i første kvartal af 2027, fortæller Joakim Tuvesson, vice president Materials & Package hos Tetra Pak.

Investeringen er en del af Tetra Paks beslutning om at investere cirka 100 millioner euro årligt frem til 2030 i udviklingen af bæredygtige emballageløsninger. Verdens første aseptiske drikkekarton med en papirbaseret barriere blev lanceret i 2023 sammen med et portugisisk mejeriselskab og satte en ny standard for bæredygtig emballage. Den innovative løsning blev tildelt Resource Efficiency-prisen ved Sustainable Packaging News Awards 2024.



HM SYSTEMS

AFFALDSFRI ETIKETTERING

FULD SPORBARHED

Med Linerfree® etikettering får du en mere bæredygtig løsning, der reducerer affald og sparer både tid og ressourcer.

Samtidig bevarer du fuld kontrol, maksimal præcision og fuld sporbarhed i produktionen.

Færre rulleskift, mindre bøvl & gladere operatører.

interpack
PROCESSING & PACKAGING

SIMPLY UNIQUE

7 TO 13 MAY 2026
DÜSSELDORF

PLEASE VISIT US AT:
HALL 8B / E79



Få et gratis og uforpligtende tilbud på din næste etiketteringsløsning.

Kontakt os i dag og få styr på jeres etikettering

www.hm-systems.dk | Melskov Allé 6 , 6100 Haderslev



Foto: Novonis (Food Nation)

White paper: Danske løsninger til bæredygtige fødevaresystemer

Et nyt white paper fra Food Nation, "Ingredients and Biosolutions – Smart Danish solutions for sustainable food systems and global food security" sætter fokus på, hvordan Danmark imødegår disse udfordringer gennem sit internationalt anerkendte økosystem for ingredienser og biosolutions.

De globale fødevaresystemer er under stigende pres for at levere mere næringsrig mad med færre ressourcer. Klimaforandringer, tab af biodiversitet, ustabile forsyningskæder og en voksende efterspørgsel på protein og sundere kostvaner øger behovet for videnskabsbaserede, skalerbare og ressourceeffektive løsninger.

Med afsæt i mere end 150 års videnskabelig ekspertise har Danmark udviklet sig til et globalt knudepunkt for avancerede ingredienser og biobaserede løsninger, der øger effektiviteten, reducerer spild og muliggør en bæredygtig produktion af fødevarer og foder på tværs af hele værdikæden – fra primærproduktion til fødevareforarbejdning og cirkulær innovation.

En central styrke ved den danske tilgang

Det nye white paper fra Food Nation præsenterer danske løsninger, der spænder fra funktionelle ingredienser til fødevarer og foder til biosolutions – biobaserede teknologier, der anvender biologi direkte i landbrug og fødevareproduktion.

Det omfatter blandt andet fermenteringsbaserede løsninger, enzymer, mikrobielle kulturer, biostimulanter og biologisk plantebeskyttelse, som hjælper producenter med at øge udbyttet, reducere input og mindske miljøpåvirkningen.

En central styrke ved den danske tilgang er systemtænkning. Det nye white paper viser, hvordan cirkulær innovation skaber nye værdikæder ved at opgradere sidestrømme og underudnyttet biomasse til højværdiprodukter gennem fermentering, biorefining og avancerede forarbejdningsteknologier. Dermed demonstrerer danske virksomheder og forskningsinstitutioner, hvordan fødevaresystemer kan blive både mere robuste og mere ressourceeffektive.

Samarbejde er et kendetegn ved Danmarks økosystem for ingredienser og biosolutions. Tætte partnerskaber mellem industri, forskning og myndigheder accelererer innovation, sikrer høje standarder for fødevaresikkerhed og kvalitet og understøtter udviklingen af nye proteinkilder, der bidrager til den globale fødevaresikkerhed.

-Ingredienser og biosolutions er centrale for den grønne omstilling af fødevaresystemer, udtaler Lise Walbom, CEO i Food Nation.

-Ved at dele danske erfaringer og løsninger har dette white paper til formål at inspirere til internationalt samarbejde og blandt andet vise, hvordan videnskabsbaseret innovation kan bidrage til mere robuste og bæredygtige fødevaresystemer globalt, fortsætter hun.

White paperet henvender sig til internationale beslutningstagere, indkøbere og professionelle aktører, der søger samarbejdspartnere og dokumenterede løsninger til bæredygtig fødevareproduktion.

spirax sarco

ENERGI AUDITS

Energi audits

Vil du spare penge på dine energiforbrug?

Vores ingeniører er specialister i at optimere dampsystemer.

Vi identificerer præcis, hvor dit anlæg kan forbedres – og leverer klare, handlingsrettede anbefalinger, der reducerer både energiforbrug og driftsomkostninger.

Tag det første skridt mod en mere effektiv og omkostningseffektiv drift med et energi audit.



Millioninvestering i grønne innovationsprojekter

Det danske innovationspartnerskab AgriFoodTure har investeret 27 millioner kroner i seks forsknings- og innovationsprojekter, der skal sætte turbo på den grønne omstilling af landbrugs- og fødevaresektoren.

-Med den grønne trepart er det mere aktuelt end nogensinde, at vi får sat skub i den grønne omstilling i landbrugs- og fødevaresektoren. Med de nye investeringer sætter vi turbo på udvikling af konkrete løsninger, der kan reducere drivhusgasudledningen, accelerere innovationen i fødevareværdikæden og bane vej for et mere bæredygtigt fødevaresystem, siger program manager Mette Spring Kallestrup fra AgriFoodTure.

Projekterne strækker sig over metan fra staldluft, udvikling af økologiske, plantebaserede ostealternativer samt brug af radar- og satellitdata til at måle kvælstofudvaskning.

Bag de seks projekter står i alt 16 partnere i form af både universiteter, vidensinstitutioner, større virksomheder og startups. Halvdelen af projekterne har fået støtte gennem en såkaldt boooster-ordning med fokus på små og mellemstore virksomheder.

-Regeringens mål er at reducere drivhusgasudledningen i Danmark med 70 procent i 2030, og det haster med at komme ud over rampen. I den nye investeringsrunde har vi derfor haft fokus på projekter, der kan gøre en forskel her og nu. Samtidig har det været et selvstændigt mål for os at støtte mindre og mellemstore virksomheder, der som bekendt er en væsentlig del af økosystemet i dansk erhvervsliv, siger Mette Spring Kallestrup videre.


Foto: AgriFoodTure

Et af projekterne i den nye investeringsrunde er Nitrification of digestate, der vil omdanne restprodukter fra biogasproduktion til nitratrig gødning. Her ses projektets forsøgsanlæg.

Omdannelse af restprodukter til nitrat

Et af projekterne er Nitrification of digestate, der vil omdanne restprodukter fra biogasproduktion i landbruget til nitratrig gødning.

-Gylle fungerer godt som gødning på marken, men har også nogle ulemper i form af for eksempel lugtgener. I projektet vil vi ved hjælp af de bakterier, der allerede er i den afgassede gylle, omdanne ammoniak og organisk bundet kvælstof til nitrat, som kan bruges af planten direkte. Dette vil reducere drivhusgasudledningerne, samtidig med at lugtgenerne fjernes, fortæller Jan Astrup fra virksomheden Advanced Substrate Technologies, der er partner i projektet.

Yderligere partnere er Aarhus Universitet, Rybjerg Biogas, Dangrow Agro, A/S Knud Jepsen og Ny Vraa ApS.

AgriFoodTure er et dansk, grønt, missionsdrevet forsknings- og innovationspartnerskab – også kaldet en Innomission – der skal accelerere den grønne transformation af Danmarks landbrugs- og fødevareproduktion.

Med de seks nye projekter har partnerskabet siden etableringen i 2022 investeret 198 millioner kroner i 36 grønne forsknings- og innovationsprojekter.

AgriFoodTure fusionerede i juni 2025 med den danske klyngeorganisation Food & Bio Cluster Denmark.

Udsugning i kartoffelproduktion

Mantor Nordic har leveret og installeret et komplet udsugningsanlæg hos Fruedal Agro. Projektet er gennemført i tæt samarbejde med den faste partner Jongejans Dust Collectors og er et godt eksempel på, hvordan målrettede tekniske løsninger kan gøre en mærkbar forskel for både arbejdsmiljø, maskiner og den daglige drift.

Hos Fruedal Agro har direktør Hans Pedersen stort fokus på at fremtidssikre virksomheden ved at skabe det bedst mulige arbejdsmiljø. I hans optik bevæger landbruget sig i stigende grad i retning af andre moderne produktionsvirksomheder, hvor arbejdsmiljø, trivsel og stabil drift er afgørende konkurrenceparametre.



I kartoffelproduktionen skal afgrøden følges året rundt – fra pasning af markerne til sortering og pakning, hvor støvbelastningen især opstår. Netop derfor var det vigtigt at finde en løsning, der fungerer stabilt og effektivt i dagligdagen og er med til at skabe basis for en fast stab af medarbejdere.

-Jeg har gennem nogen tid haft fokus på at investere i et komplet udsugningsanlæg for at reducere støv i produktionen, skabe bedre arbejdsforhold og samtidig minimere unødig slitage på maskinerne, fortæller Hans Pedersen.

-Jeg har haft et godt øje til løsningen fra Jongejans. Jeg betragter den som branchens bedste. Valget var derfor forholdsvis let, da jeg samtidig kunne få den gennem Manter Nordic, som jeg i forvejen har et godt samarbejde med, fortsætter han.

Fruedal Agro producerer årligt omkring 15.000 tons læggekartofler, der anvendes til blandt andet pommes frites, mel og chips. Salget til udlandet foregår gennem distributionsselskab UniPatatas, som Fruedal Agro ejer sammen med tre andre aktører.

På det danske marked sælges direkte til stivelsesfabrikkerne, som sørger for videre levering til de danske producenter.

Skalerbare løsninger valgt med omtanke

Ud over udsugningsanlægget har Fruedal Agro også et større pakkeanlæg fra Manter Nordic bestående af vægt, pakkelinje og palleteringslinje. Især pakkelinjen har været en ny og mere teknisk kompleks løsning for virksomheden. Derfor har god service været vigtigt.

-Vi har været til stede hver gang, der har været behov for justeringer eller hjælp, og det tætte samarbejde har skabt tryghed i hverdagen, siger administrerende direktør Kenneth S. Rasmussen fra Manter Nordic.

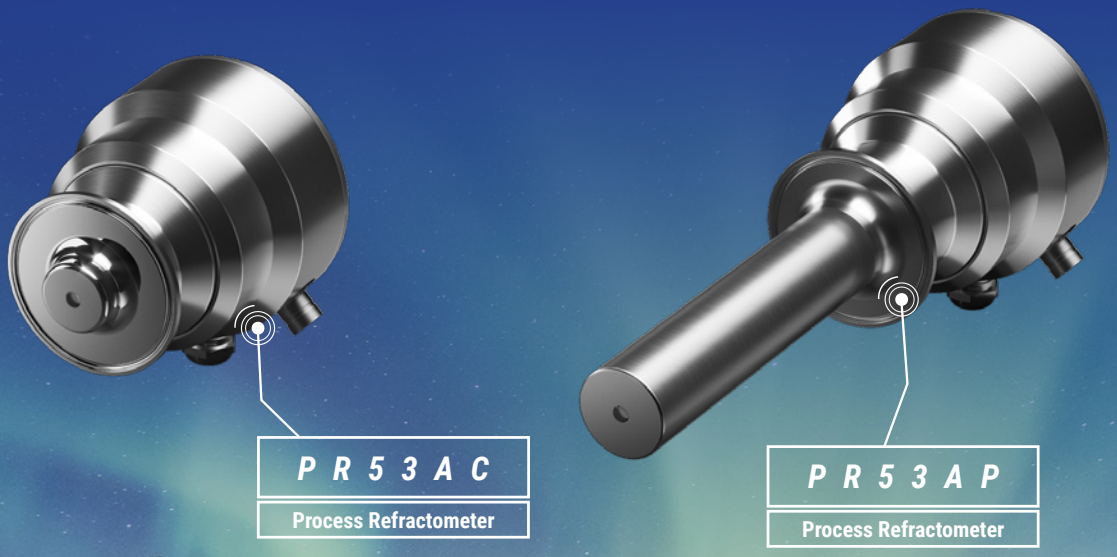
Samtidig blev både pakkeanlæg og udsugningsanlæg leveret som aftalt, hvilket har været med til at sikre en smidig ibrugtagning uden unødige forsinkelser.

Med de nye anlæg står Fruedal Agro bedre rustet til fremtiden. Løsningerne er samtidigt tænkt skalerbart, så de kan udvides i takt med, at Fruedal Agro udvikler og udbygger deres produktion.

LISCO Analytical

Brix / Koncentrationsmåling

Vaisala / K-PATENTS® proces refraktometre



VAISALA proces refraktometer

Montering i standard 2½" Tri-Clamp
En videreførelse af K-Patents ®kendte program

Måleværdi efter ønske:
Brix, g/l, % TS, % koncentration, g/cm³



Jens Poulsen
Produktchef
jp@liscotech.dk
+45 21 14 10 50

Member of Summit Group

www.liscotech.dk | sales@liscotech.dk | +45 39 90 39 05 | Stamholmen 147 DK-2650 Hvidovre Danmark

Årslegatmodtager sætter molekyler på menuen

Hvordan får vi fremtidens mad til at være indbydende, sund og god for både mennesker og planet? Villum Kann Rasmussens Årslegat går i år til en topforsker – Milena Corredig, professor på Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet – der netop bygger bro mellem molekyler og måltider

Villum Kann Rasmussens Årslegat 2026 på 5 millioner kroner tildeles professor Milena Corredig fra Aarhus Universitet.
Den italienskfødte, dansk-bosatte forsker har spillet en nøglerolle i at afdække, hvordan de molekylære strukturer i blandt andet mælk, æg og andre animalske produkter kan bruges som inspiration til at udvikle nye, grønne alternativer.

Nye veje til grøn omstilling

Fødevaresystemet står i dag for omkring en tredjedel af den globale, menneskeskabte CO_2-udledning. For at lykkes med den grønne omstilling skal madens råvarer og processer gentænkes.
Det er netop her, Milena Corredigs forskning gør en forskel. Hun udvikler ny viden, der baner vejen for plantebaserede produkter, som ikke blot reducerer klimaaftrykket, men også lever op til de høje krav til smag, tekstur og ernæring, som vi kender fra animalske fødevarer.
-Milena Corredig har med sin forskning vist, hvordan excellent grundforskning kan omsættes til nye indsigter, der styrker fødevaresikkerheden og bidrager til den grønne omstilling. Hun bygger bro mellem laboratoriet og vores fødevarer, og hendes resultater har stor betydning for både forskningsmiljøet og samfundet, siger direktør i Villum Fonden, Lars Bo Nielsen.

Fra molekyle til måltid

Milena Corredigs arbejde spænder fra detaljerede analyser af, hvordan proteiner og fedtstoffer opfører sig i maden, når den tilberedes, til udvikling af nye metoder, der gør plantebaserede alternativer brugbare i alt fra kaffe til bagværk. Hun har blandt andet vist, hvordan man i stedet for mælk kan bruge planteproteiner fra for eksempel ærter til at skabe indbydende teksturer såsom skum i desserter og drikke – et gennembrud, der åbner for nye muligheder i både forskning og industri.
-I de her systemer kan vi ikke nøjes med at studere molekylerne isoleret. Vi er nødt til at forstå de fysiske og kemiske forandringer, som sker i de forskellige faser af madens tilberedning, og hvordan proteinerne agerer i kombination med andre komponenter i mad for at skabe den rette arkitektur, siger Milena Corredig.

Viden, der gør en forskel

Milena Corredig har en stærk international profil og har ledet store forskningsnetværk, der samler eksperter fra både universiteter og virksomheder. Hun har uddannet over 100 unge forskere, der nu arbejder i akademiske og industrielle sammenhænge verden over.



Foto: Frederikke Reese.

Milena Corredig, professor på Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet.

Hendes mission er at sikre, at ny viden om fødevarer kan bringes i spil til gavn for både klima, sundhed og fødevaresikkerhed.
-Milena Corredigs forskning kan få enorm betydning for en fremtid, hvor befolkningstallet stiger og ti milliarder mennesker skal spise sig mætte hver dag uden at skubbe yderligere til klimakrisen og verdens samlede rovdrift på naturressourcerne. Hun er en rollemodel for fødevareforskningen og for de forskere, der er omkring hende. Det er meget velfortjent, at hun får den anerkendelse, der ligger i at modtage Villum Kann Rasmussens Årslegat, siger dekan på Faculty of Technical Sciences på Aarhus Universitet, Eskild Holm Nielsen.

Anerkendelse af excellent forskning

Villum Kann Rasmussens Årslegat er en af Danmarks største forskningspriser. Prisen anerkender en særlig værdifuld indsats inden for teknik og naturvidenskab, og med den følger 5 millioner kroner.
-Jeg er beæret over at modtage denne pris, som understreger betydningen af at bygge bro mellem grundforskning og anvendt forskning – især inden for fødevareområdet, hvor det er afgørende, at samfundet tager ny viden til sig, siger Milena Corredig.

Blå bog – Milena Corredig

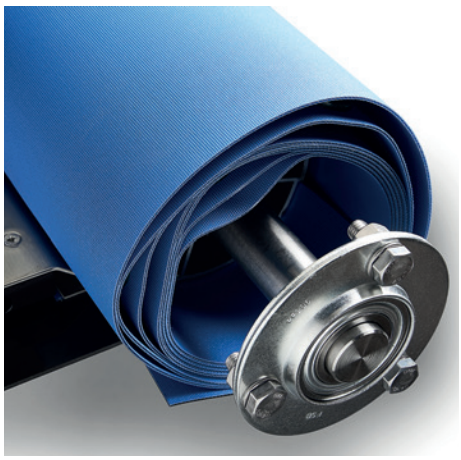
- Født i Italien, bosat i Danmark siden 2018.
- Professor ved Institut for Fødevarer, Aarhus Universitet.
- Forfatter til over 350 videnskabelige artikler.
- Lise Meitner Visiting Professor, Lund Universitet 2023-2026.
- Vicedirektør for Forsknings- og Udviklingsafdelingen i fødevarevirksomheden Gay Lea Foods Dairy Cooperative, Canada 2016-2018.
- Canada Research Chair i fødevarefysik, University of Guelph 2007-2018.
- Leder af internationale forskningsnetværk, herunder ProTWIN (EU) og den europæiske COST Action "Circulability" om bæredygtig fødevareemballage.
- Medstifter af "Northern Lights on Food", et internationalt netværk under LINXS.

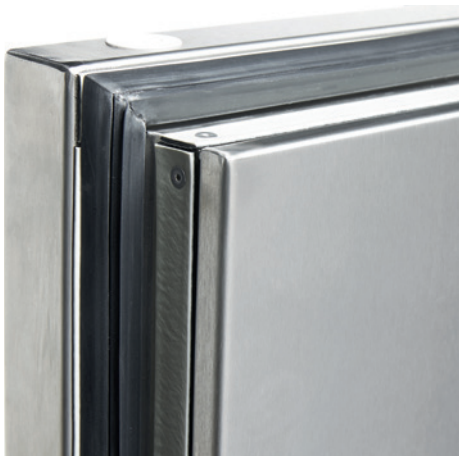
HYGIEJNE OG HOLDBARHED











Door Systems dør- og portløsninger er udviklet med fokus på hygiejne og holdbarhed. De er meget driftssikre, hvilket hver dag bliver testet og bevist i skrappe, udfordrede miljøer i fødevareindustrien. Om det er til en fiskefabrik i Hanstholm eller et slagteri i Horsens.

Rengøringsvenlige løsninger

Det er helt afgørende, at der kan opretholdes et konsekvent højt hygiejneniveau. Overflader og konstruktioner er designet til at modstå rengøring med skrappe rengøringsmidler og store mængder varmt vand uden at tage skade. Materialevalg og opbygning understøtter en effektiv rengøringsproces og minimerer risikoen for bakterieophobning.

Design med fokus på hygiejne

Vores fokus på hygiejne betyder, at enten skal alt kunne rengøres, eller også skal alt som minimum kunne indkapsles. Dørkasse og karme på vores skydedøre er udviklet med en 78 graders hældning. På den måde undgår man, at porten er en skidtsamler og sikrer, at vandet kan løbe af. Dørblad og karm på vores kølerumsdøre og fryserumsdøre er ligeledes fremstillet med skrå kant som standard, så løsningen er optimal i forhold til rengøring.

På vores DS291-301 rulleport kan frontpladen på karmbenet afmonteres, så der kan rengøres inde i selve karmbenet. Vores rulleporte kan vælges i rustfrit stål, så de er 100% rengøringsvenlige samtidig med, at de i rustfri udførelse også lever op til de strengeste krav i fødevareindustrien.

RING OG FÅ ET TILBUD I DAG!

DOORSYSTEM

Door System A/S
Agerskovvej 16
DK-8362 Hørning

Tel: +45 8692 1171
info@doorsystem.dk
www.doorsystem.dk

Fermenteringsteknologi udnytter hele kaffebærret

Luvi Bio ApS er et nyt spinout fra Kost Studio og Kost Capital, der udvikler en fermenteringsteknologi, som stabiliserer letfordærvelige afgrøder og spiselige sidestrømme allerede på gården og omdanner dem til funktionelle ingredienser til fødevare- og drikkevareindustrien. Den glemte halvdel af morgenkaffen kan således blive den næste ingrediens til en milliardforretning

Af Louise Beck Brønnum, Kost Studio

Hvert år går 15,3 procent af al fødevareproduktion globalt tabt på gårdniveau, før den når forbrugere, forarbejdningsfaciliteter eller markeder. En stor del af dette tab kommer fra frugt og grønt, som fordærves hurtigt efter høst. Eksisterende konserveringsmetoder såsom tørring kræver ofte høje startinvesteringer, teknisk ekspertise og er vanskelige at integrere i daglig drift på gårdene.



Kaffe er en af verdens mest elskede afgrøder, men halvdelen af dens biomasse er affaldspulp. Den er rig, smagfuld og funktionel, og den bliver sjældent brugt, fordi den fordærves så hurtigt.



Luvi Bio ApS, et nyt spinout udviklet og opbygget af Kost Studio og Kost Capital, adresserer dette tab ved at indfange ernæringsmæssig og sensorisk værdi ved kilden, hvor fordærv typisk sker inden for få timer.
Virksomheden har udviklet en mikrobiel biosolution, der stabiliserer afgrøder og spiselige sidestrømme direkte på gården. Dette gør det muligt for producenter at reducere afgrødetab og indfange ernæringsmæssig værdi ved oprindelsen, før biomassen videreforarbejdes til funktionelle ingredienser til fødevare- og drikkevareindustrien.
Virksomhedens første anvendelse er kaffebærpulp, der er en af verdens største landbrugssidestrømme.

Kaffe – en global råvare med et massivt affaldsproblem

Kaffe er en af verdens mest handlede råvarer – men 50 procent af dens høstede biomasse er bærpulp, hvilket genererer 26 millioner tons affald hvert år – på trods af at materialet er spiseligt og næringsrigt. Dette svarer til det årlige forbrug af bananer i hele EU.
Denne pulp er rig på antioxidanter, naturlig koffein, farvepigmenter og præbiotisk potentiale, men dens korte holdbarhed har gjort det næsten umuligt at kommercialisere i stor skala.



Som tidlig tilhænger af specialkaffe og som én, der har tilbragt tid i Etiopien, har Therese Scherer på nærmeste hold set skønheden i kaffeproduktionen – og det uudnyttede potentiale, der findes på gårdene. Kaffebærpulp er det perfekte eksempel på, hvor teknologi kan skabe værdi for producenter, for brands og for planeten.

-Kaffebærpulp er en superfood, der gemmer sig i fuldt dagslys, fortæller Therese Scherer, medstifter og CEO for Luvi Bio ApS.
-Det er ikke fordi, pulpen mangler næring. Det nedbrydes bare for hurtigt til, at man kan udnytte dets muligheder i en global kontekst. Vi startede Luvi Bio for at forvandle dette kæmpe ressourcetab til merværdi for mennesker, og for kloden, siger hun videre.

Mikrobiel fermenteringsteknologi designet til gården – ikke laboratoriet

Luvi Bio har udviklet deres egen unikke fermenteringsteknologi, der stabiliserer frisk biomasse direkte på gårdniveau.
Processen bevarer afgrøder uden tørring, køling, kompleks infrastruktur eller specialudstyr og kan integreres i eksisterende primære forarbejdningsprocesser. Det gør det muligt at omdanne meget letfordærvelig biomasse til hyldestabile, sensorisk forbedrede intermediater til videre ingrediensudvikling.
-Fermentering er menneskehedens ældste fødevareteknologi – og den mest kraftfulde. Den stabiliserer, forbedrer biotilgængelighed, skaber nye forbindelser og kræver ingen industriel infra- ▶

ÉT CENTRALT VAKUUMSYSTEM.
Utallige fordele.



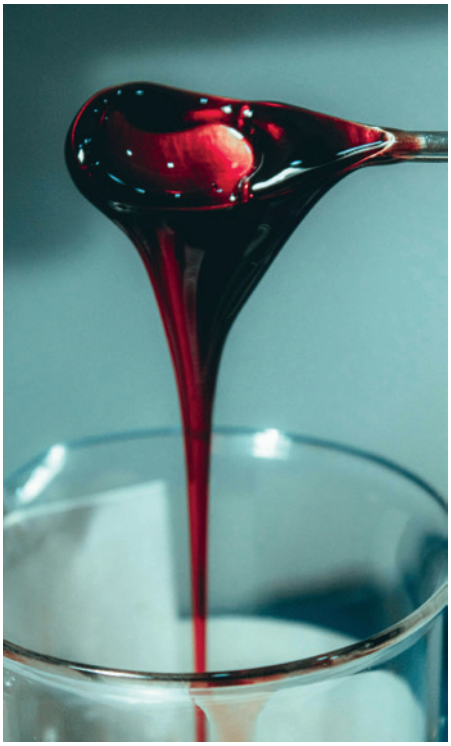
DET BEDSTE VALG
TIL DIN VAKUUMFORSYNING

Reducer energiforbruget med op til 70 % med et centralt vakuumsystem.
Og det er blot én af mange fordele.
Sammen finder vi den løsning, der skaber størst mulig værdi for din virksomhed.

Vores eksperter står klar til at hjælpe dig med en skræddersyet og optimal løsning til netop dine behov.

Busch Vakuumteknik A/S
8788 0777 | info@busch.dk | www.buschvacuum.com

BUSCH
VACUUM SOLUTIONS



Sirup fra kaffebærpulp.

struktur – hvis man ved, hvordan man udnytter den. Vores kontrollerede mikrobielle konsortier kombinerer årtusinders viden med præcisionsmikrobiologi. Fermentering gør det muligt for os at transformere sidestrømme til ingredienser, der er funktionelle, smagfulde og naturlige, forklarer Therese Scherer.

Indtil nu har kaffebærpulp kun været kommercielt tilgængelig som et tørret produkt – en proces, der er tids- og arbejdskrævende, vejrafhængig og ekstremt inkonsistent i kvalitet.

Luvi Bios tilgang indfanger pulpens fulde værdi ved maksimal friskhed og muliggør en stabil og skalerbar forsyning til global drikkevareinnovation.

Dette gennembrud kommer på et tids-



Louise Beck Brønnum, partner i Kost Studio (tv.), Therese Scherer, medstifter og CEO for Luvi Bio ApS (midt) og Bodil Sidén, general partner, Kost Capital (th.).



punkt, hvor markedet for koffeinholdige drikke forventes at nå 463,3 milliarder USD i 2032 (6,8 procent CAGR) og hurtigt bevæger sig mod naturlige, sundere og smagsdrevne alternativer.

Venturemodel bygget omkring forskning, produkt og markedstilpasning

Luvi Bio er det nyeste spinout, der udspringer af partnerskabet mellem Kost Studio og Kost Capital – en model designet til at bringe bioøkonomisk innovation hurtigere på markedet og med markant højere produktkvalitet.
Kost Capital og Kost Studio identificerer i tæt samarbejde den kommercielle mulighed, opbygger den tidlige venturemodel. Kost Capital finansierer den første R&D-sprint, hvor Kost Studio kombinerer sensorisk videnskab, fødevareudvikling og teknisk R&D for at sikre, at fødevare- og biologisk innovation bliver til velsmagende, forbrugerrelevante og markedsparate løsninger.



- Luvi Bio er en københavnsk biosolutionsvirksomhed, der udvikler mikrobielle teknologier, som stabiliserer og transformerer letfordærvelige afgrøder og spiselige sidestrømme direkte ved oprindelsen. Ved at forhindre tidligt spild og åbne nye forædlingsveje gør Luvi Bio det muligt for landmænd at skabe mere værdi, samtidig med at virksomheden leverer bæredygtige, funktionelle ingredienser til globale fødevare- og drikkevarebrands.
Luvi Bio er bakket op af Kost Capital og støttet af Kost Studio.
Therese Scherer er stifter og CEO for Luvi Bio. Hun har opbygget sin karriere i krydsfeltet mellem bæredygtige fødevaresystemer, operationel ledelse og højvækst-scaleups.
Thereses passion er forankret i at skabe løsninger, der ærer landbrugets oprindelse – især kaffe – ved at transformere oversete ressourcer til meningsfuld, bæredygtig værdi for producenter og moderne fødevare- og drikkevarebrands.

- Kost Capital er en københavnsk early-stage VC-fond, der investerer i europæiske virksomheder, som styrker robustheden i vores fødevaresystem. Investeringstesen fokuserer på innovation inden for ernæring, teknologi og fødevaresystemers robusthed og støtter stiftere, der opbygger skalerbare løsninger for en grønnere og sundere fremtid. Kost Capital investerer i de tidligste faser og samarbejder tæt med videnskabelige og entreprenante teams, der udvikler den næste generation af gennembrud inden for fødevarer og bioøkonomi.

- Kost Studio er en madudviklingsvirksomhed, der arbejder sammen med førende forskere, kokke og iværksættere om at skabe nye ingredienser, produkter og teknologier, der driver varig forandring. Kost Studio opererer på tværs af discipliner – og kombinerer gastronomi, sensorisk videnskab og teknisk R&D – for at udvikle velsmagende, bæredygtige løsninger for en grønnere og sundere fremtid. Som venture-building-studie samarbejder man med stiftere om at omsætte banebrydende idéer til effektfulde, kommercielt levedygtige virksomheder.

-Vi finansierer ikke bare idéer – vi konstruerer hele veje fra videnskab til produkt, til marked, siger Bodil Sidén, general partner hos Kost Capital. Luvi Bio er et perfekt eksempel på, hvordan mikrobiel innovation, sensorisk excellence og en stærk kommerciel tese kan åbne helt nye ingredienskategorier. Det er præcis den type innovation, der er nødvendig for at drive ernæringstransitionen i stor skala.

Kaffebærpulp er kun begyndelsen

Luvi Bio forbereder sit første pilotprojekt direkte hos råvareproducenten, efterfulgt af udviklingen af en funktionel drikkevareingrediens samskabt med den næste generation af brands inden for naturlige sodavand og Ready-To-Drink produkter.
Virksomhedens langsigtede perspektiv rækker dog langt ud over kaffe:
-Mange af verdens mest spildte afgrøder deler den samme udfordring – de fordærves, før de kan blive til noget værdifuldt, siger Therese Scherer videre og afslutter:
-Vi fokuserer på biomasse, der i udgangspunktet er spiseligt og ernæringsmæssigt relevant, og bruger fermentering til at stabilisere den tidligt, så dens funktionelle egenskaber kan bevares og udvikles til brugbare ingredienser.



Avanceret visionteknologi minimerer madspild

Cranswick er en af Storbritanniens førende fødevareproducenter med fokus på produktion af friske fødevarer af høj kvalitet. For at opretholde kvaliteten gennem hele holdbarheden og derved minimere madspild grundet fordærv anvender virksomheden visionteknologi fra TriVision A/S til at sikre emballagens forseglingsintegritet

Da Cranswick for et par år siden søgte efter innovative inspektionsløsninger, opdagede de danske TriVision A/S, der tilbyder en alt-i-én-løsning – VisioCompact – der kombinerer inspektion af forseglingsintegritet og etiketverifikation.
Den dobbelte funktionalitet gav Cranswick en ny og mere alsidig tilgang til kvalitetskontrol af fødevareemballage.
-Der findes ikke én mirakelløsning til at beskytte produktkvalitet og reducere madspild; vi ser ti, fortæller William Miles, der er R&D-manager hos Cranswick.
-Inspektion af forseglingsintegritet er en af dem. TriVisions løsning var særlig interessant, fordi den problemfrit integrerede forseglingsintegritet og etiketverifikation i ét system, siger han videre.

Brugervenlig teknologi, der leverer resultater

En nøglefaktor i Cranswicks beslutning om at afprøve TriVisions udstyr var systemets enkelhed.
Ifølge William Miles var softwaren designet til at være intuitiv og nem at bruge:
-TriVisions tilgang til softwarebrugervenlighed er et af deres vigtigste salgsargumenter. Etiketverifikation kan være kompleks, og jo lettere det er at sætte op, jo mere engagerede vil vores produktionsteams være.
Cranswick implementerede systemet på tværs af flere lokationer og afdelinger – herunder fersk svinekød samt skivet og tilberedt kød – for at vurdere systemets effekt. Resultaterne var øjeblikkelige og håndgribelige:

- Reduktion af indesluttet materiale i forseglingen og delaminering.
- Bedre brugervenlighed og systemengagement blandt operatører.
- Korreleret reduktion af madspild hos partnerbutikker.

Overvindelse af implementeringsudfordringer

Integrationen af visionsbaseret forseglingsinspektion i højhastighedsproduktionsmiljøer er dog ikke uden udfordringer.
De indledende afvisningsrater var højere end forventet, hvilket krævede en faseopdelt tilpasningsperiode. Med omhyggelig forventningsstyring og systemjusteringer blev teknologien dog hurtigt et aktiv.
-Visionsteknologi ændrer, hvordan produktionsstedet fungerer. Man skal styre forventningerne – i starten kan afvisningsraterne være højere, men tilliden til systemet vokser, efterhånden som det præcist registrerer relevante kontaminanter, siger William Miles videre.
-Visionteknologien udvikler sig hurtigt, og sammen med partnere som TriVision kan vi fortsætte med at muliggøre reduktion af madspild i hele vores branche, fortsætter han.
Cranswick værdsatte TriVisions samarbejdsorienterede tilgang til løbende tilpasninger.
Da virksomheden foreslog forbedringer, var TriVision hurtig til at implementere løsningerne, hvilket sikrede løbende produktoptimering.

Madspildsmissionen

I takt med at fødevareproducenter står over for stigende krav om mere bæredygtig produktion, fortsætter Cranswick med at udforske nye teknologier, der bidrager til deres mål om reduktion af madspild.
Med WRAPs køreplan (UK Food and Drink Pact's Food Waste Reduction Roadmap) for reduktion af madspild, der sigter mod en 50 procent reduktion i hele forsyningskæden inden 2030, deler producenter, detailhandlere og forbrugere alle ansvaret for at håndtere spild.



TriVisions løsning til at sikre forseglingsintegritet har vist sig at være en vigtig bidragsyder til denne mission. Fremadrettet ser Cranswick muligheder for at samarbejde endnu mere, integrere nye teknologier og branchepartnerskaber for fortsat at reducere madspild i hele forsyningskæden.



Et komplet og kompakt visionsystem

VisioCompact er en selvstændig enhed, der er i stand til at udføre pålidelig inspektion af fødevareemballage på et lille område. Det er den perfekte løsning til inspektion af etiketter og grafik, stregkoder og tryk på alle sider af emballagen.
Systemet kan også inspicere pakkeforseglinger, der ikke kræver gennemlysning, dvs. pakker med ikke-gennemsigtig bundfolie.
VisioCompact er designet som et komplet visionsystem med indbygget betjeningspanel og transportbånd, med mulighed for at tilføje en ejektor.
Med kameraopsætninger over og under transportbåndsniveau og forskellige konfigurationer tilgængelige i et smart design er VisioCompact virkelig et omfattende system i en kompakt enhed.

Nippon Gases skifter navn til **Nippon Sanso** 1. april 2026

I 115 år har vi gjort hverdagen bedre gennem gasteknologi – ved at forbedre både industriel produktivitet og menneskers trivsel.

Vi er mere end en gasleverandør. Vi er en strategisk partner. Vi arbejder tæt sammen med vores samarbejdspartnere, forudser behov og leverer sikre, pålidelige og komplette løsninger, så de kan fokusere på det, der betyder mest – deres fremtid.

Nu med global rækkevidde og lokal tilstedeværelse i alle regioner.

Together, as one.

NIPPON SANSO

United States | Europe | Asia & Oceania | Japan

Inspektion af fastgjorte plastskruelåg

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



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

Den obligatoriske indførelse af fastgjorte plastskruelåg på engangsflasker havde vidtrækkende konsekvenser for flaske- og drikkevareproducenter i EU, da kravet blev indført i 2024.

Producenterne var tvunget til at finde nye løsninger for fortsat at opfylde de høje krav til produktkvalitet og -beskyttelse. Og dette påvirkede også inspektionsteknologien.

-Fastgjorte skruelåg blev sjældent brugt, før EU-direktivet trådte i kraft. Konventionelle inspektionssystemer nåede derfor grænserne for deres kapacitet og formåen, hvad angår inspektionen af skruelågene, fortæller Nikita Wall fra Labeling and Inspection Technology Product Support hos KHS GmbH.

-Desuden gav det store antal forarbejdede flaske- og skruelågsdesignvarianter samt den stigende linjekapacitet yderligere udfordringer, fortsætter han.

Optimeret inspektion takket være AI

KHS har derfor udstyret sin gennemprøvede Innocheck TSI-lukningsinspektionsenhed med en AI-baseret fejldetektor, der identificerer potentielle defekter under skruelågsinspektion.

Det nye modul bruger patentanmeldte algoritmer til at analysere billeder af flaskelåg i realtid.

Kameraer logger lågene i høj opløsning, mens AI-modeller evaluerer disse data. Ved at anvende deep learning justerer modellerne sig for at tage højde for eventuelle nye typer fejl, der findes. KHS' AI-assisterede system øger både nøjagtigheden og effektiviteten af inspektionen.



KHS Innocheck TSI-modulet kontrollerer, at lukninger er intakte og korrekt monteret, og at de ikke viser tegn på skader. Her producerer systemet 360°-billeder i høj opløsning af PET-skruelågene ved hjælp af to kameraer og evaluerer dem autonomt i forhold til specifikke kriterier.

KHS Group er en af verdens førende producenter af påfyldnings- og emballeringssystemer til drikkevare- og flydende fødevareindustrier.
Udover moderselskabet (KHS GmbH) omfatter koncernen forskellige datterselskaber uden for Tyskland med produktionssteder i Indien, USA, Mexico, Brasilien og Kina. Virksomheden driver også adskillige salgs- og servicecentre verden over.
KHS fremstiller moderne påfyldnings- og emballeringssystemer til højkapacitetsserien på hovedkontoret i Dortmund, Tyskland, og på fabrikkerne i Bad Kreuznach, Kleve, Worms og Hamborg.
KHS Group er et helejet datterselskab af den SDAX-børsnoterede Salzgitter AG. I 2024 opnåede KHS Group og dens 5626 medarbejdere en omsætning på omkring 1,654 milliarder euro.

Innocheck TSI-modulet kontrollerer således, at lukninger er intakte og korrekt monteret, og at de ikke viser tegn på skader. Her producerer systemet 360°-billeder i høj opløsning af PET-skruelågene ved hjælp af to kameraer og evaluerer dem autonomt i forhold til specifikke kriterier.
-Vores kunder stiller ekstremt høje krav til kvalitetssikring. I intensive felttests har vores AI-baserede fejldetektor bevist, at den fuldt ud opfylder disse krav, understreger Nikita Wall.

Fundament for yderligere projekter

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



-Vores kunder stiller ekstremt høje krav til kvalitetssikring. I intensive felttests har vores AI-baserede fejldetektor bevist, at den fuldt ud opfylder disse krav, understreger Nikita Wall, produktsupport for mærknings- og inspektionsteknologi hos KHS GmbH.



Dette er den første artikel i en serie om resultaterne fra det igangværende OptiClean-projekt, der sætter fokus på rengøring og procesvandskvalitet i gulerodsvaskeriet.

Hygiejnezoner og renere processer i gulerodsvaskeriet

Gulerodsvask er en kompleks værdikæde, hvor jordkvalitet, hygiejne og procesvand har stor betydning for produktets kvalitet og holdbarhed. Et projekt med deltagelse af blandt andet Force Technology og Aarhus Universitet har sat fokus på rengøring og kvalitet i gulerodsvaskeriet

Af Annette Baltzer, Force Technology, og Merete Edelenbos, Aarhus Universitet

Vask af gulerødder er kompliceret og flere usynlige faktorer påvirker tilmed processen.
I det GUDP-støttede projekt "OptiClean – Optimised Cleaning and Utilization of Root Vegetables" har Force Technology og Aarhus Universitet udviklet ny viden og konkrete værktøjer til at forbedre rengøring og procesvandskvalitet i gulerodsvaskeriet.
De mikrobiologiske udfordringer stammer primært fra jordbårne mikroorganismer samt mikroorganismer, der spredes i procesvand og på procesudstyr. På produktionslinjen sker der en selektion af mikroorganismer, der sætter sig på gulerodens overflade, hvis rengøringen ikke er tilstrækkelig. Ved beskadigelse af overhuden – for eksempel ved børstning (polering) – bliver guleroden mere modtagelig for smittespredning. Derfor er hygiejnen vigtig, specielt efter polering.
Selv små mængder af organisk materiale (gulerodsvæv, toprester, halmstrå), biofilm og belægninger på procesudstyret kan føre til kontaminering af vand og gulerødder.
Det kan føre til:

- Hurtigere smittespredning.
- Øget forekomst af råd på gulerødderne.
- Nedsat holdbarhed i detailleddet.

Foruden Force Technology og Aarhus Universitet deltager Gammel Estrup Gartneri A/S, Limfjords Danske Rodfrugter 2019 A/S, Wyma Denmark ApS, Arrow Lake ApS samt Gasa Odense Frugt – Grønt A.M.B.A i projektet.

De vigtigste resultater inden for rengøring og vandkvalitet fra OptiClean-projektet præsenteres på en workshop den 2. juni 2026 ved Force Technology, Vejen. Workshoppen er gratis, men der er en no-show fee. Læs mere om workshoppen på www.forcetechnology.com/da/arrangementer/2026/workshop-2-opticlean-2-juni-2026.

Det svageste led afgør kvaliteten

En central indsigt i OptiClean-projektet er, at rengøringen skal betragtes som en kæde af delprocesser, hvor det svageste led i rengøringen påvirker produktets holdbarhed. Hvis blot én delproces svigter, påvirkes hele hygiejneniveauet i proceslinjen.
De vigtigste trin i effektiv rengøring er:

- *Identifikation af de svageste led i produktionslinjen:* De vigtigste elementer er hygiejnisk design, produktionstid og smudsbelastning.

- *Effektiv afskylning inden rengøring:* Løstsiddende smuds skal fjernes, for at rengøringsmidlet kan virke effektivt på belægninger på udstyrets overflader.

- *Korrekt anvendelse af rengøringsmiddel og brug af skumudlægning:* For at få en effektiv rengøring – af både det åbne – og det lukkede udstyr – er det vigtigt at optimere temperatur, rengøringskemikalie (type/koncentration), kontakttid og den mekaniske behandling.

- *Korrekt slutskyl:* Efter indsæbning og kontakttid skal udstyret afskylles for at undgå, at der kommer rester af rengøringskemikalier på produktet, og at udstyrets overflader korroderer.

- *Korrekt dræning af procesudstyr:* Det er vigtigt, at udstyret tørrer ud efter afdræning, da det nedsætter opformering af mikroorganismer og dermed udvikling af biofilm. Mikroorganismer har brug for vand/fugt for at kunne vokse.

- *Verificering af rengøringen:* Der findes flere forskellige metoder til at verificere, om rengøringen har været effektiv. En ofte benyttet metode til hurtig verificering af rengøringen af overflader er ATP (Adenosine TriPhospat). I projektet er der arbejdet med ATP-metoden og flere andre verifikationsmetoder.

Forskellige hygiejnezoner

I projektet er der arbejdet med forskellige hygiejnezoner i vaskeriet, da rengøringsniveauet skal tilpasses det aktuelle smuds- og risikoniveau.
Hygiejnezone 1 er den mest beskidte del af vaskeriet, hvor jorden på gulerødderne løsnes ved brug af turbulent vand, hygiejnezone 2 er den mindre



Polerede og vaskede gulerødder på transportbånd.

beskidte del af vaskeriet, hvor halm, gulerodstop og rodrester fjernes fra guleroden – og hygiejnezone 3 er den reneste del af vaskeriet, hvor rødderne bliver poleret, skyllet og transporteret på bånd for til sidst at blive pakket. Ved polering bliver gulerodens overhud beskadiget. Det er i denne hygiejnezone, der er størst risiko for kontaminering med mikroorganismer. Procesvandets kvalitet i hygiejnezone 3 er derfor af afgørende betydning.

Procesvandet er en nøglefaktor

Procesvandets kvalitet er en nøglefaktor for kvalitet og holdbarhed af de pakkede gulerødder.

Er procesvandet ikke tilstrækkeligt "rent" – både i forhold til organisk materiale, mikroorganismer og opløste næringsstoffer – vil procesvandet være et næringsrigt medium for opformering af mikroorganismer.

Gulerødderne vil ved kontakt med procesvandet blive kontamineret, og det kan potentielt forringe holdbarheden. Procesvandets kvalitet skal derfor jævnligt kontrolleres for:

- *Organisk materiale:* Det kan være gulerodsstumper, gulerodstop, plantevæv eller andet organisk materiale, der kan tjene som næringskilde for mikroorganismerne i vandet. Organisk materiale kan med fordel fjernes ved filtrering med passende porestørrelse.

- *Mikroorganismer:* Viden om niveauet af mikroorganismer i vandet kan give god information om den generelle hygiejne i vaskeriet. Det siger dog ikke noget om forekomsten af rådfremkaldende mikroorganismer på gulerødder. Procesvand kan blandt andet undersøges for indhold af aerobe kim og/eller ATP. ATP-værdien giver et tal for, hvor meget biologisk materiale der er i vandet, men ikke nødvendigvis noget om, hvor mange levende mikroorganismer der er.

- *Næringsstoffer:* Næringsstoffer i procesvandet stammer fra de polerede gulerødder efter udsivninger fra det ødelagte væv. Det er blandt andet vandopløselige vitaminer, kulhydrater og mineraler. Disse stoffer er let tilgængelig næring for mikroorganismer. Kan indholdet af disse stoffer holdes på et minimum, er det nemmere at styre den mikrobielle udvikling i procesvandet og dermed dannelsen af biofilm på overfladen af produktionsudstyr.

Ovenstående parametre kan ændre vandets mikrobiologiske flora, pH, oxidationsniveau og kemiske balance. Ændringerne kan dermed påvirke produktkvalitet, forekomsten af biofilm samt materialeoverfladernes beskaffenhed og levetid.

Optimering af vandkvaliteten

Udgangspunktet for en optimal vandkvalitet er en høj vandkvalitet ved start af produktionsdagen og løbende vandrensning. I OptiClean-projektet er der arbejdet med optimering af vandkvaliteten på tre fronter:

- *Mindre kontaminering af det rene vand:* I den reneste del af vaskeriet (hygiejnezone 3) sker der dagligt en udskiftning af procesvandet. Hvis rengøringen ikke har været effektiv, kan der ske en kontaminering af det rene vand allerede fra morgenstunden. Det er kun med til at øge mikrobiologien hen over dagen.

- *Vandrensning:* En filtrering kan give en effektiv fjernelse af organisk materiale. Ved anvendelse af filtrering er det vigtigt at overveje, hvilke porestørrelser der skal anvendes, samt placeringen af filteret i procesvandets flow. Filterets kapacitet skal også vurderes, så der investeres i det rigtige filtreringsanlæg.

- *Vandbehandling:* Ozonering er en lovende metode til at holde procesvandet "mikrobielt" rent i hygiejnezone 3. For at opnå god effekt er det vigtigt at koble filtrering og ozonering. Det kan være nødvendigt at fjerne rest-ozon for at undgå skader på udstyr og produkt inden procesvandet ledes retur til produktstrømmen.

Styrket grundlag for fremtidens gulerodsvask

Igennem projektperioden har OptiClean-projektet vist, at målrettede forbedringer i rengøring og kvalitetsstyring kan:

- Reducere forekomsten af mikroorganismer og biofilm.
- Øge holdbarheden af vaskede gulerødder.
- Sikre en mere stabil produktkvalitet.

Med implementeringen af veldefinerede hygiejnezoner, struktureret rengøring og rengøringskontrol, vandfiltrering og ozonering står branchen stærkere – både i forhold til kvalitet og konkurrenceevne.

Fermentering af sidestrømme – fra madspild til naturlig konservering

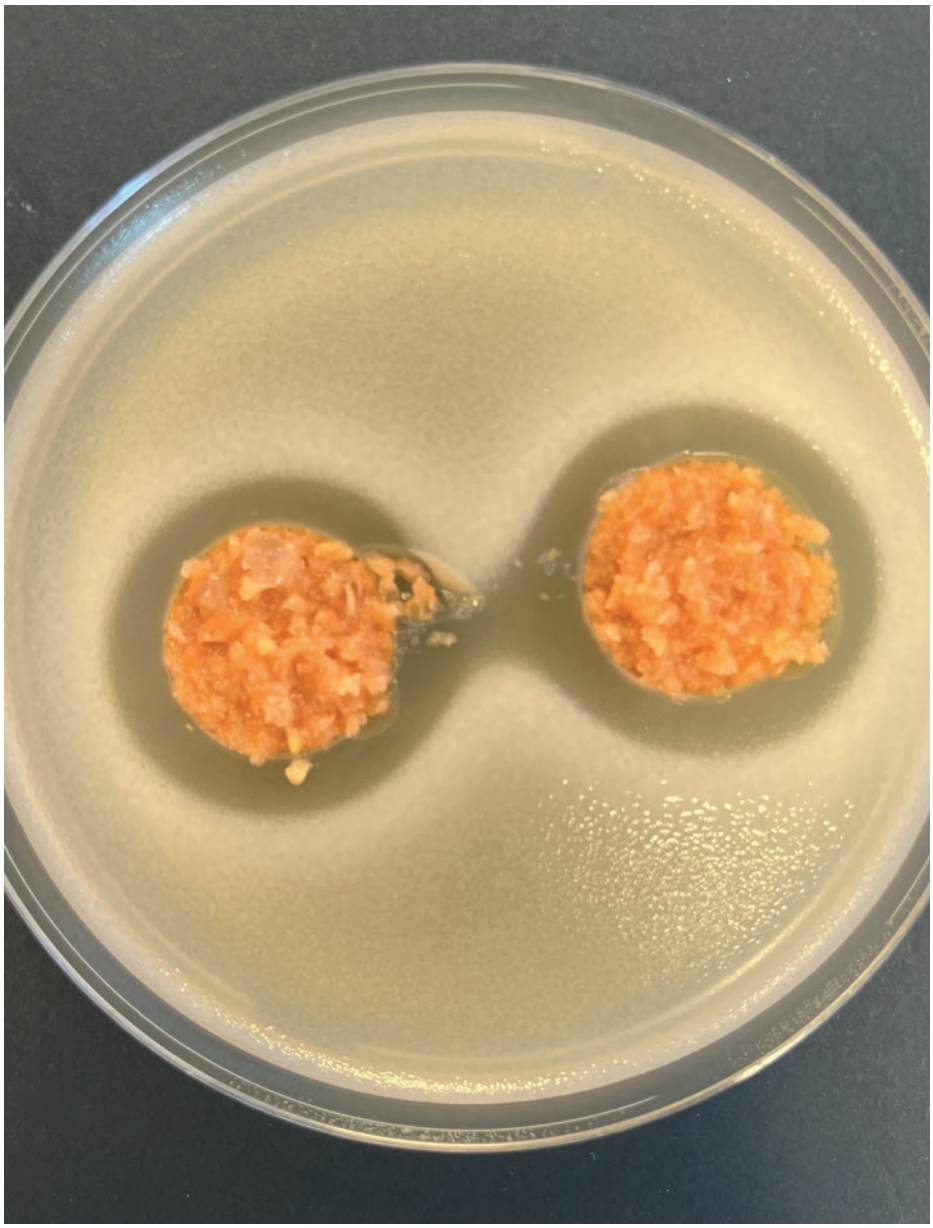
I den velkendte konserveringsteknologi – fermentering – omdanner mikroorganismer sukker til blandt andet mælkesyre. Under en fermenteringsproces kan der også dannes antimikrobielle forbindelser, som måske kan anvendes til konservering af andre produkter og derved udnytte sidestrømme. Det har Teknologisk Institut og Tvedemose sammen undersøgt i et projekt støttet af Plantefonden

Af Maria Jacobsen og Anette Granly Koch, Teknologisk Institut

Fermentering er en gammel og velkendt konserveringsteknologi, hvor gavnlige mikroorganismer – typisk mælkesyrebakterier – omdanner sukker i grøntsager og andre råvarer til blandt andet mælkesyre. Resultatet er, at pH-værdien i produktet falder, og produktet bliver surt.
De fleste fordærvelses- og sygdomsfremkaldende bakterier trives dårligt i et surt miljø, og derfor kan fermenterede fødevarer holde sig friske og sikre i længere tid – uden tilsætning af (kemiske) konserveringsmidler.
Mange kender fermentering fra produkter som surkål, yoghurt og spegepølse, men teknologien kan bruges på en lang række råvarer – for eksempel gulerødder, løg, svampe og rødbeder.

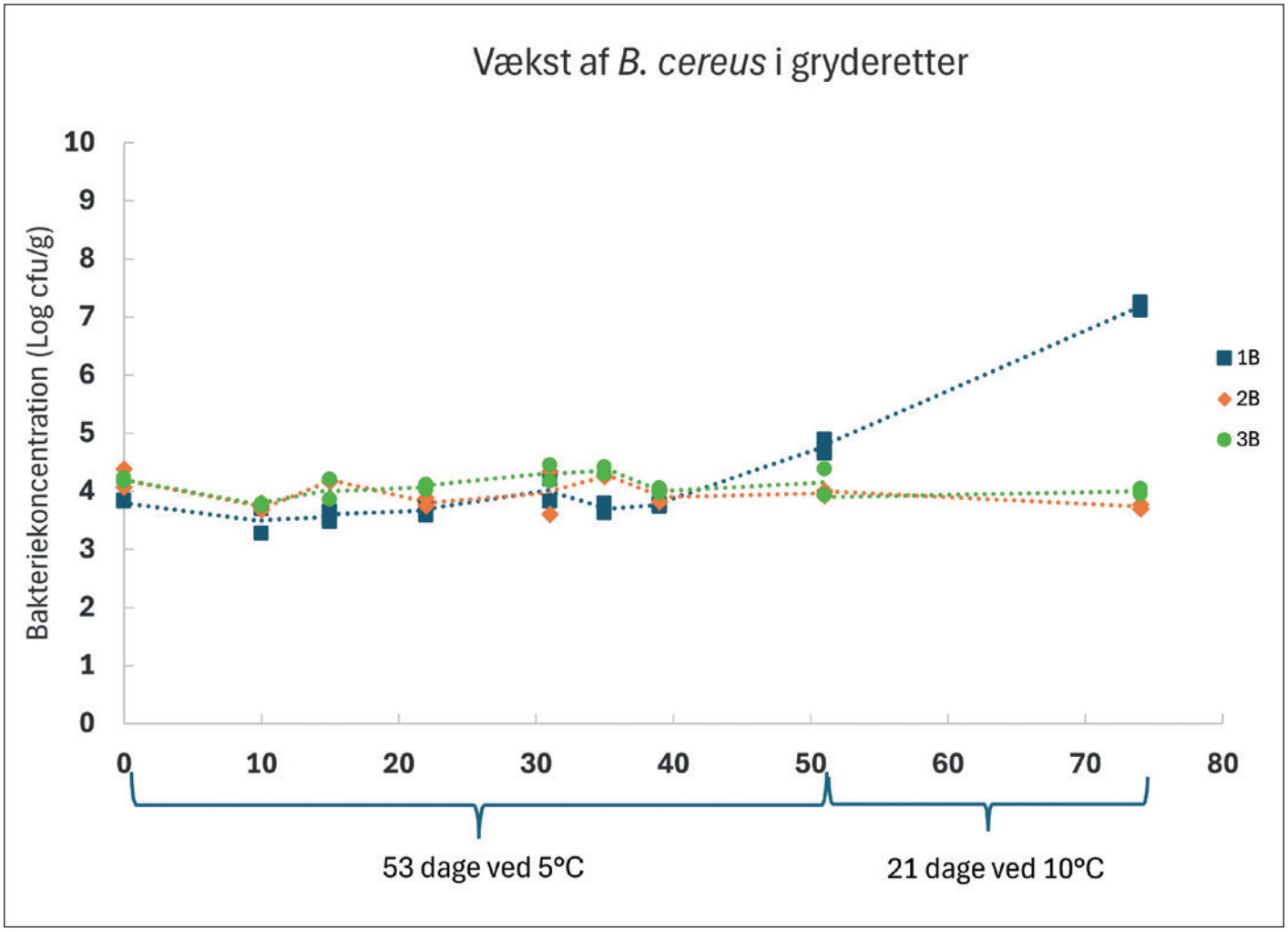
Fermentering kræver gode råvarer og styr på processen

Fermentering foregår typisk ved 20-40°C – temperaturer, som også er optimale for vækst af sygdomsfremkaldende bakterier.
Hvis man har styr på den mikrobiologiske kvalitet af sine råvarer og sin syr-



Figur 1. Eksempel på hæmning af Pseudomonas fragi med fermenteret og pasteuriseret gulerod.

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



Figur 2. Vækst af Bacillus cereus i varmebehandlet gryderet målt på BBCA.
Produkt 1B (ikke tilsat fermenterede svampe) – pH 5,5 (mørkeblå); produkt 2B (15 procent svampe erstattet med fermenterede svampe) – pH 5,3 (orange); produkt 3B (27 procent svampe erstattet med fermenterede svampe) – pH 5,1 (grøn) under lagring af gryderet ved 5°C i 53 dage efterfulgt af 21 dage ved 10°C.

ningsproces med starterkulturer eller kemisk syrning, så pH hurtigt falder, er fermentering dog en rigtig god måde at opnå et produkt med høj fødevaresikkerhed og lang holdbarhed.
Under fermenteringsprocessen falder pH, hvilket ofte er hovedårsagen til væksthæmning, men der kan også dannes antimikrobielle forbindelser, som måske kan anvendes til konservering af andre produkter.
Det har Teknologisk Institut og Tvedemose sammen undersøgt i et projekt (PlanteFerm) støttet af Plantefonden.

Fermenterede grøntsager kan forlænge holdbarheden

Ved produktion af grøntsager vil der være andele af produktionen, som af forskellige årsager ikke bliver solgt til fersk konsum. Denne andel kan med fermentering stabiliseres og få en lang holdbarhed på køl, og det fermenterede produkt kan derefter anvendes som ingrediens i forskellige fødevarer som smagsgiver, og måske også som et naturligt konserveringsmiddel.

Tvedemose har i løbet af projektet fermenteret en række forskellige grøntsager. De fermenterede grøntsager er vakuumpakket og pasteuriseret, så der opnås en lang holdbarhed på køl.
På Teknologisk Institut er fermentaternes evne til at hæmme vækst af en række fordærvelsesbakterier og sygdomsfremkaldende bakterier (se figur 1) blevet undersøgt. Fermentaterne havde varierende effekt, hvor flere hindrede væksten af sporedannende bakterier som *Bacillus cereus* og *Clostridium botulinum*, mens det derimod var sværere at hæmme væksten af mælkesyrebakterier.

Fermenterede svampe – hæmmer sporedannere i gryderetter

Et eksempel på fermenteringens effekt ses i forsøg udført på Teknologisk Institut i samarbejde med Tvedemose, hvor gryderetter med varierende mængder af fermenterede svampe blev fremstillet.
Gryderetterne blev podet med sporer af *Bacillus cereus*, varmebehandlet og lagret ved 5°C i 53 dage efterfulgt af 21 dage ved 10°C.
Resultaterne viste (se figur 2), at der ikke var vækst i de første 40 dage, sandsynligvis på grund af kombinationen af 5°C og de lave pH-værdier på 5,1-5,5.
Herefter sås en stigning i bakterietallet i kontrollen uden fermenterede svampe (produkt 1B i figur 2), mens niveauet i produkterne med fermenterede svampe (produkt 2B og 3B i figur 2) forblev omtrent uændret. Ved temperaturbe- ▶

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

Tak til Plantefonden samt Uddannelses- og Forskningsstyrelsen for finansiering af forskningsarbejdet. Tak til Tvedemose for samarbejdet i projektet "Planteferm".

lastning ved 10°C sås der yderligere vækst af *B. cereus* i kontrollen uden fermenterede svampe, mens der i de to gryderetter tilsat fermenterede svampe fortsat ikke blev observeret vækst.
Også i forsøg, hvor gryderetterne blev podet med *Clostridium botulinum*, blev det fundet, at de fermenterede svampe hæmmede væksten.

Fermenterede gulerødder i kampen mod *Listeria*

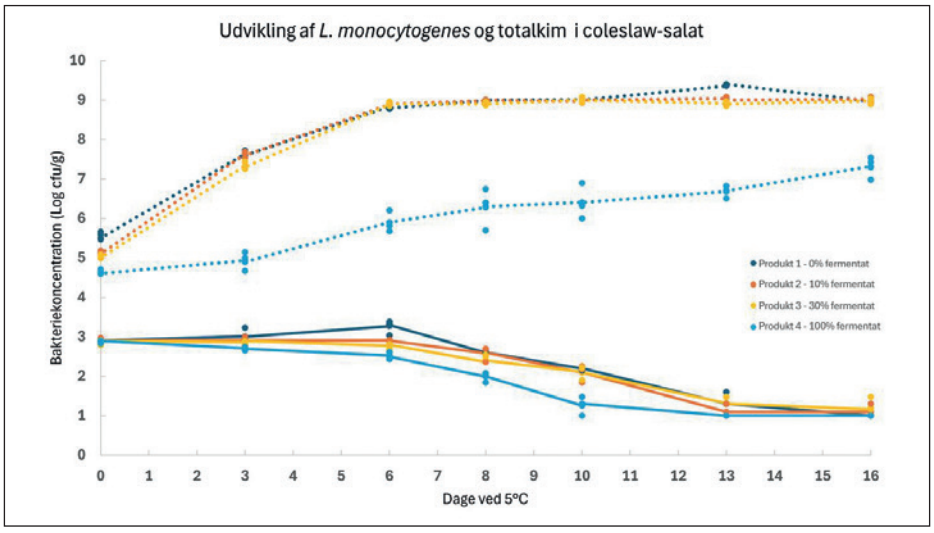
I et andet forsøg udført på Teknologisk Institut i samarbejde med Tvedemose blev der fremstillet coleslaw-salat. Her blev en del af de friske gulerødder udskiftet med fermenterede gulerødder (hhv. 10 procent, 30 procent eller 100 procent) og sammenlignet med en traditionel variant uden tilsætning af fermenterede gulerødder.
Alle varianterne af coleslaw-salaterne blev podet med den sygdomsfremkaldende bakterie *Listeria monocytogenes*. Coleslaw-salaterne blev efterfølgende pakket i modificeret atmosfære (70 procent N_2 og 30 procent CO_2) og opbevaret ved 5°C.
Listeria voksede generelt ikke godt i coleslawprodukterne, men faldt gradvist i antal; hurtigst og mest udtalt i coleslaw med 100 procent fermentat (produkt 4, pH 4,6 i figur 3 (fuldt optrukne linje)). Væksten af den naturlige baggrundsbiota var også langsommere i produktet tilsat 100 procent fermentat (produkt 4 i figur 3 (stiplet linje)) end i de tre øvrige produkter Dette tyder på, at tilsætningen af de fermenterede gulerødder kan hæmme væksten af baggrundsbiotaen.
Den hindrede vækst af *L. monocytogenes* og det efterfølgende henfald skyldes sandsynligvis både det lave pH, som opnås ved tilsætning af fermentatet, men også en høj forekomst af bakterier, domineret af hhv. *Leuconostoc* og *Pseudomonas*, som gennem syreproduktion og konkurrence om næringsstoffer kan være med til at hæmme væksten af *L. monocytogenes*. Henfaldet af *L. monocytogenes* i produkt 1-3 startede på det tidspunkt, hvor der nås et maksimalt antal af baggrundsbiotaen (9 log cfu/g).
Den bakteriehæmmende effekt hænger sammen med syrligheden. Efterhånden som der blev tilsat en højere koncentrationen af fermenteret gulerod i de forskellige produkter, faldt pH-værdien betydeligt. I kontrolproduktet uden fermenterede gulerødder var pH 6,2-6,3, mens produktet med 100 procent tilsat gulerodsfermentat havde en pH-værdi på 4,6.
Sensorikken blev i tillæg vurderet, og coleslaw-salaterne blev i løbet af forsøget bedømt ud fra deres lugt og udseende.
De fleste dommere foretrak coleslaw med en let syrlig note fra en mindre mængde fermenteret gulerod, mens erstatning af alle friske gulerødder med de fermenterede gulerødder gav produktet en meget dominerende og sur karakter/lugt.
Før de fermenterede gulerødder anvendes i coleslaw eller andre produkter, er det derfor vigtigt, at den rette balance mellem holdbarhed og den ønskede sensoriske profil findes.

Kraftig fermentering booster effekten

Forsøgene har overordnet vist, at ikke kun typen af grøntsag, men også selve fermenteringsforløbet har betydning for den konserverende effekt.
En længere fermenteringsproces, hvor der nås et lavere pH, giver typisk også et lidt større indhold af acetat og laktat, hvilke er nogle af de organiske syrer, der dannes under fermenteringen, og som sammen med lav pH-værdi har den vækshæmmende effekt.
Hvor kraftig en fermentering, der skal anvendes, afhænger af, hvad fermentaterne skal anvendes til, og hvilke krav der stilles til den sensoriske profil. Der er således fortsat behov for optimering og udvikling af fermentering af grøntsager for at udnytte de dele af produktionen, der ikke sælges til fersk konsum, eller de sidestrømme, der naturligt opstår i en produktion.

Hvad er næste skridt?

Med fermentering og efterfølgende pasteurisering kan uudnyttede grøntsager og sidestrømme fra produktionen opnå en lang holdbarhed på køl. Disse halvfabrikata har i projektet vist potentiale til at kunne indgå i forskellige fødevarer som naturlige, konserverende ingredienser, der kan medvirke til at forbedre både holdbarhed og fødevaresikkerhed. Det betyder mindre madspild, mere naturlig konservering – og potentielt nye smagsoplevelser.
På Teknologisk Institut arbejder man videre med at teste effekten af fermenterede grøntsager i flere fødevarer med det formål at kunne dokumentere, hvornår og i hvilke koncentrationer fermenterede sidestrømme giver en reel konserverende effekt – uden brug af traditionelle konserveringsmidler – og for samtidig at kunne finde den rette balance mellem smag og konsistens.
Et vigtigt næste skridt er yderligere afprøvninger i pilotskala i samarbejde med virksomheder. Her kan producenter, der fermenterer vegetabilier, og fødevareproducenter, der ønsker at udvikle nye produkter med god holdbarhed og fødevaresikkerhed, sammen med Teknologisk Institut udvikle og dokumentere løsninger, der kan implementeres i praksis.



Figur 3. Udvikling i koncentrationen af Listeria monocytogenes målt på RLM (fuldt optrukne linjer, —) og totalkim (stiplede linjer, ···) målt på APT i produkt 1 (0 procent fermentat – pH 6,2, mørkeblå), produkt 2 (10 procent fermentat – pH 6,0, orange), produkt 3 (30 procent fermentat – pH 5,6, gul) og produkt 4 (100 procent fermentat – pH 4,6, lyseblå) under lagring af coleslaw-salat ved 5°C i 16 dage.

Testvejledning af fødevare-forurenende mineralolie

Stoffer fra mineralolie fra for eksempel brændstoffer i forbindelse med transport eller smøremidler, der bruges i fødevareindustrien, kan utilsigtet blive overført til fødevarer. Det er et problem, fordi nogle af stofferne kan skade DNA og øge risikoen for kræft. En vejledning fra blandt andet DTU Fødevareinstituttet kommer med anbefalinger til, hvordan man bedst tester for de uønskede stoffer

Af Lene Hundborg Koss, sekretariats- og kommunikationsmedarbejder, DTU Fødevareinstituttet

Laboratorier, der udfører fødevarekontrol, finder jævnligt mineralolie-hydrocarboner (MOH) i for eksempel kornprodukter, kakaobønner, vegetabilske olier og babymad. Den nye vejledning fra DTU Fødevareinstituttet giver anbefalinger om, hvordan fundene kan bekræftes og beskrives mere præcist, så risikovurderingerne bliver bedre.
Vejledningen er udarbejdet af EU Referencelaboratorium for procesforureninger i fødevarer, som Forskningsgruppen for Kemisk Fødevareanalyse ved DTU Fødevareinstituttet varetager.
Den fokuserer på en mere detaljeret identifikation af MOH-fraktionerne MOSH og MOAH ved hjælp af todimensionel gaskromatografi (GC×GC).
-Den nye vejledning skal gøre adskillelsen mellem MOH og andre kemiske forbindelser mere pålidelig, så testningen af forurening bliver mere præcis, og beslutningstagning i forbindelse med forurenede fødevarer bliver lettere, siger postdoc ved DTU Fødevareinstituttet Alexander Montoya-Arroyo.
Målet er at levere data af høj kvalitet til en korrekt risikovurdering.

Øget fokus på mineraloliestoffer

Forbindelser fra mineralolie (MOH) opdeles i to grupper: MOSH (mættede stoffer) og MOAH (aromatiske stoffer). Den Europæiske Fødevaresikkerhedsautoritet (EFSA) vurderer, at den nuværende eksponering for MOSH ikke udgør en folkesundhedsrisiko, mens eksponering for MOAH kan øge risikoen for DNA-skader og dermed øge risikoen for kræft.
Men der er udfordringer ved den nuværende rutineanalyse, fordi naturlige forbindelser i fødevarer, som for eksempel karotenoider, kan forstyrre testningen af MOH.
Mineraloliebaserede stoffer kan komme i kontakt med fødevarer på flere forskellige måder.
-Utilsigtet kontakt mellem fødevarer og brændstoffet fra en traktor under høsten eller brugen af forurenet genbrugspapir som emballagemateriale til fødevarer er to eksempler på mulige forureningskilder, siger Alexander Montoya-Arroyo.
Andre kilder er forurening af vegetabilske olier med smøremidler fra pressemaskiner, forurening af småkager via forurenet paraffinpapir under bagning eller forurening af fødevarer fra jutesække fremstillet af fibre behandlet med mineralolie.



Foto: freepik.com.

En jutesæk, der bruges til at pakke og opbevare fødevarer, kan udgøre en risiko for kontaminering, hvis den ikke fremstilles korrekt.

Den nye vejledning i detaljer

Den nye vejledning fra EU Referencelaboratorium for procesforureninger i fødevarer (EURL-PC) fokuserer på en mere detaljeret identifikation af MOH-fraktionerne: MOSH og MOAH ved hjælp af todimensionel gaskromatografi (GC×GC).
Teknikken er kompleks og kræver specialistviden. MOH er meget komplekse blandinger, der indeholder tusindvis af kemiske forbindelser i begge fraktioner: MOSH og MOAH.
Den nuværende standardmetode til analyse af MOH (LC–GC–FID) måler kun de samlede mængder af MOSH og MOAH. Den kan ikke vise et detaljeret billede af forureningen, som er nødvendigt for at vurdere den toksikologiske risiko og identificere kilden.
Derudover kan analyse med LC–GC–FID forstyrres af forskellige kemiske forbindelser, som naturligt eller kunstigt findes i fødevarer. Det afhænger af fødevaretypen og kan variere fra analyse til analyse.
Den nye vejledning er netop udarbejdet for at håndtere de vigtigste nuværende begrænsninger i MOH-analyse, og den nye metode kan:

- Bekræfte MOH-forurening påvist med standardmetoden (LC–GC–FID).
- Give et klarere billede af, hvad forureningen indeholder, så eksponeringsvurderingen kan forbedres.
- Identificere forstyrrende stoffer, så de kan udelukkes fra testningen af MOH i fødevarer.
- Fastlægge forureningskilden som grundlag for beslutningstagning.

DTU Fødevareinstituttet har siden 2017 været EU Referencelaboratorium for procesforureninger i fødevarer (EURL-PC).
Udover MOH bidrager EURL-PC også med aktiviteter og overførsel af viden, der kan harmonisere påvisning og testning af andre kemiske stoffer, som giver anledning til bekymring for folkesundheden. Det gælder for eksempel akrylamid og polycykliske aromatiske hydrocarboner (PAH'er).
EURL-PC har blandt andet ansvar for at:

- Støtte netværket af nationale referencelaboratorier (NRL'er) med metoder og fælles praksis, så resultater kan sammenlignes på tværs af EU.
- Bidrage til, at den analytiske kvalitet og den viden, som NRL'erne opnår, deles i det europæiske netværk (for eksempel via træning og samarbejde).
- Rådgive EU-Kommissionen om analytiske metoder til fødevareanalyse.

Fokus på automatisering, digitalisering og AI

Når Hannover Messe 2026 afholdes fra den 20. til den 24. april er det med en ny tematisk struktur og nye netværksformater. Fokus er på automatisering og digitalisering – og AI løber som en rød tråd gennem hele messen. Udstillere fra hele verden vil som vanligt præsentere innovationer og løsninger til fremstillingsindustrien

Industrien står over for en række historiske ændringer drevet af global konkurrence, stigende omkostninger samt AI.
Hannover Messe 2026, der finder sted fra den 20. til den 24. april 2026, vil fokusere på, hvordan virksomheder kan forvandle et stigende pres til muligheder. Med en ny tematisk struktur, optimeret navigation for de besøgende, friske netværksformater og stærk fokus på AI vil messen tilbyde endnu større værdi og en mere målrettet oplevelse for både udstillere og deltagere.

Kunstig intelligens er en nøgleteknologi for Europas konkurrenceevne. Og anvendelsen af AI i produktionen ændrer fundamentalt virksomhedsprocesser og forretningsmodeller og muliggør dermed konkurrencedygtig, effektiv og intelligent produktion.
AI vil derfor være et tilbagevendende tema i alle haller og spille en central rolle på næsten alle stande.
Den globale konkurrence, stigende omkostninger og dynamikken inden for AI kræver mere end nogensinde før ændringer og transformation i industrien. Under denne forandringsfase har produktionsvirksomheder brug for en platform til at fremvise innovation, dele viden og fremhæve bedste praksis.
Messen vil påtage sig netop denne rolle og demonstrere, hvordan automatisering, digitalisering, energisystemer og forskning kan arbejde sammen for at sikre konkurrenceevne.
Ifølge Dr. Jochen Köckler, bestyrelsesformand for Deutsche Messe, vil både udstillere og besøgende lære, hvordan virksomheder kan få succes i denne fase. Fra maskinteknik til automobil- og elindustrierne vil beslutningstagere kunne finde løsninger, der fremmer effektivitet, bæredygtighed, robusthed og konkurrenceevne. Messen har dermed som mål at fremme vejen til den automatiserede, digitale og AI-drevne fabrik.



Foto: Rainer Jensen/hannovermesse.de.

Desuden præsenterer Hannover Messe et nyt tematisk område, Defense Production Area, der vil fokusere på produktionsteknologier til forsvarssektoren og er dedikeret til de state-of-the-art fremstillingsteknologier, som forsvarssektoren har brug for. Det er usædvanligt, at Tyskland sætter så intensivt fokus på forsvarssektoren, men det er en beklagelig nødvendighed i dagens geopolitiske klima.



Foto: Rainer Jensen/hannovermesse.de.

Omkring 4000 udstillere

Omkring 4000 virksomheder fra de generelle ingeniørbrancher, elbrancherne og den digitale industri samt energisektoren vil præsentere løsninger til produktion og energiforsyning i dag og i morgen.
AI er den røde tråd gennem alle udstillingsområder og spiller en central rolle på stort set alle stande som en produktivitetsbooster. Det suppleres af AI-rundvisninger, masterclasses, fora og netværksarrangementer arrangeret af Hannover Messe.
Udstillerlisten tæller flere globale tech-

giganter, prominente forskningsinstitutter samt mere end 300 startups.
Et centralt og innovativt skridt fremad er den ændrede tematiske struktur, der giver et helt nyt layout af udstillingshallerne. For de besøgende betyder det en lettere og mere direkte orientering, og for udstillerne betyder det større synlighed i de relevante miljøer.
Den opdaterede tematiske struktur er opdelt i tre hovedudstillingsområder: Automation & Digitization, Energy & Industrial Infrastructure samt Research & Technology Transfer.

Innovative robotter

De nyeste trends inden for de mest innovative robotteknologier præsenteres på messens Applikations Park i hal 26.
I år er der fokus på AI-baserede systemer med interaktion med omgivelser-



ne, autonome robotter til manipulationsopgaver samt humanoide robotter. Deres fordele i forhold til "klassiske" industrirobotter ligger i deres imponerende ydelse og tilpasningsevne til omgivelserne. Det er robotter, der er designet til at bruge værktøj, til at kunne fungere i arbejdsstationer og i de infrastrukturer, som mennesker har udviklet og arbejder i.
Det gør det muligt at automatisere processer eller at udføre modifikationer af etablerede procedurer og/eller produkter uden behov for ombygning af hele produktionsmiljøet.



Foto: Rainer Jensen/hannovermesse.de

Men der sker fremskridt på alle robotteknologiens områder, også inden for software, der er afgørende for robotternes funktionalitet. Ud over begreber som stadigt bedre digitale twins etableret med datastyrede metoder, så vil begreber som simulering og virtuel implementering få endnu større udbredelse som platform for eller træning af robotter for hurtigere idriftsættelse af robotløsninger – uden at afbryde den etablerede produktion.

Energi, software og sikkerhed

Som vanligt er der også stor fokus på energiforsyningen på fabrikker og industrianlæg. Her præsenteres produkter og services til en elektrificeret og bæredygtig energiforsyning til produktionsindustrierne. Disse løsninger – kombineret med AI – bidrager til opbygningen af smartgrids, energilagring og bæredygtig mobilitet overalt i samfundet.
Messen vil også demonstrere, at moderne industriel software er rygraden i en effektiv og netværksforbundet produktion, der er gearet til at imødekomme fremtidens behov. Den kombinerer maskiner, mennesker og processer i et intelligent samlet system – fra produktudvikling til produktion og vedligeholdelse. Uanset om det drejer sig om produktionsplanlægning, anlægsstyring, dataanalyse eller digitale tvillinger – er moderne industriel software en nøgledriver, når det kommer til at optimere industrielle processer.
Desuden vil der være endnu stærkere fokus på IT- og OT-sikkerhed. I en stadig mere digitaliseret og netværksbaseret industri er cybersikkerhed den grundlæggende forudsætning for konkurrenceevne og innovationsstyrke.

Hannover Messe er verdens førende industrimesse. Messen samler omkring 4000 udstillere fra de mekaniske og elektriske industrisegmenter, de digitale industrier samt energisektoren med en række konkurrence- og bæredygtige løsninger til fremtidens produktionsmetoder og energiforsyning.
Nøgleområder på Hannover Messe 2026 inkluderer Automation & Digitalization, Energy & Industrial Infrastructure og Research & Technology Transfer med AI som fællesnævneren gennem hele udstillingen.
Udstillingen er ledsaget af et omfattende konferenceprogram.
Messen afholdes i Hannover, Tyskland fra den 20.-24. april 2026 med Brasilien som partnerland.

Som dansk fagperson kan man få gratis adgang til Hannover Messe 2026 i hele messeperioden ved at henvende sig, og bestille det ønskede antal billetter, hos Strauss & Partnere på mailadressen info@HF-denmark.com.

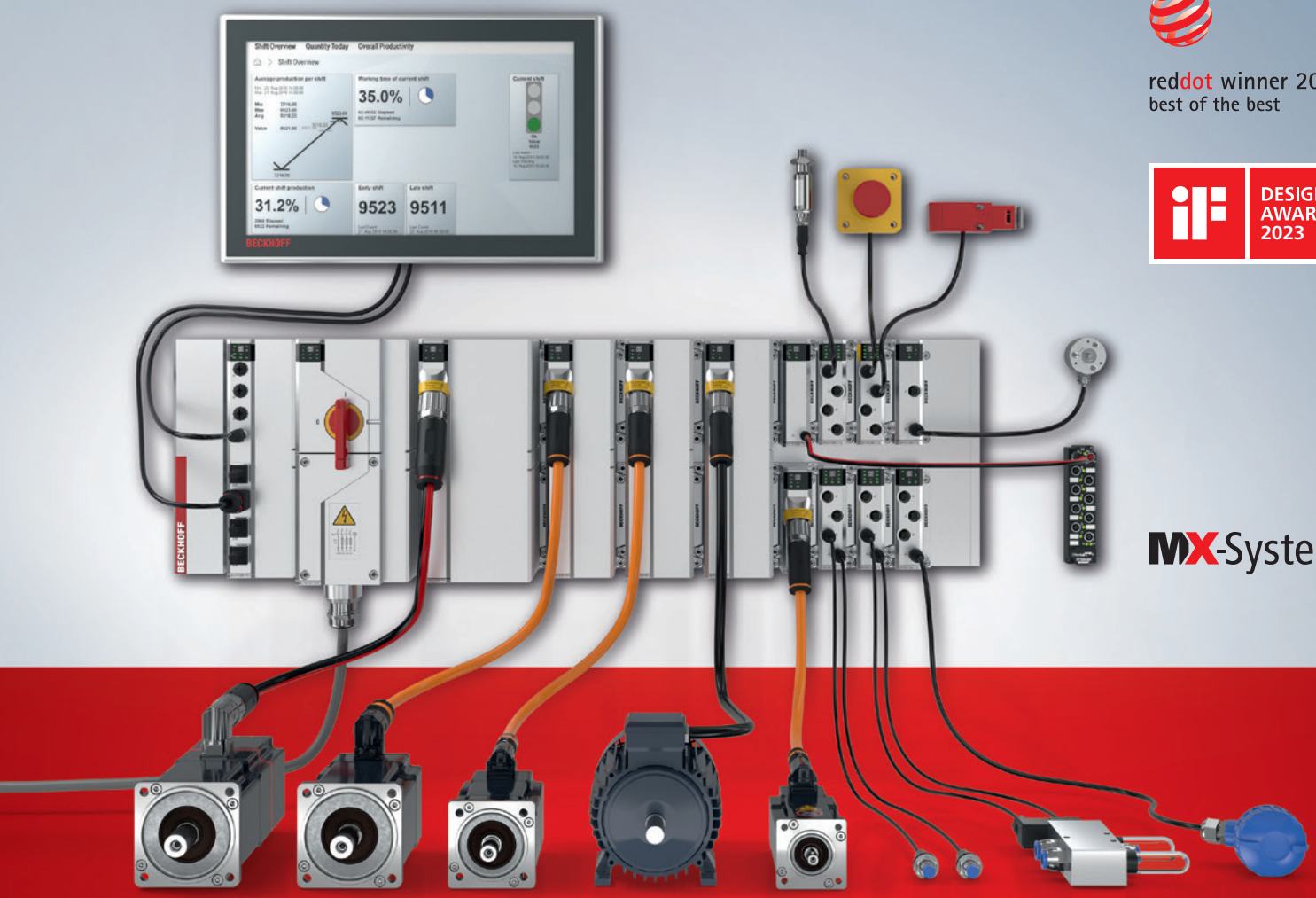

EBS-250

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

A pluggable system solution for control cabinet-free automation: The MX-System

reddot winner 2023
best of the best

DESIGN AWARD 2023



MX-System

- a highly flexible control cabinet-free automation solution
- robust, water- and dust-proof design (IP67 protection rating)
- plug-and-play with pluggable function modules for IPC, coupler, I/O, drive, relay and system
- standardized connectors for transmission of data and power
- EtherCAT communication
- tried-and-tested connector for the field level
- reduces engineering work
- high time and cost savings
- integrated diagnostic functions

Find out about the world of control-cabinet free automation!

New Automation Technology **BECKHOFF**