

Procesteknologisk overvågning

Nyhedsbrev nr. 14 Maj 2012

Formålet med nyhedsbrevet fra *DMRI Forædling* er at viderebringe og perspektivere viden om alternative og utraditionelle råvarer, nye ingredienser, tilsætninger, teknologier og udstyr samt i det hele taget aktuelle emner relateret til fremstillingen af kødprodukter. Resultater fra andre igangværende projekter vil i mindre omfang være at finde her.

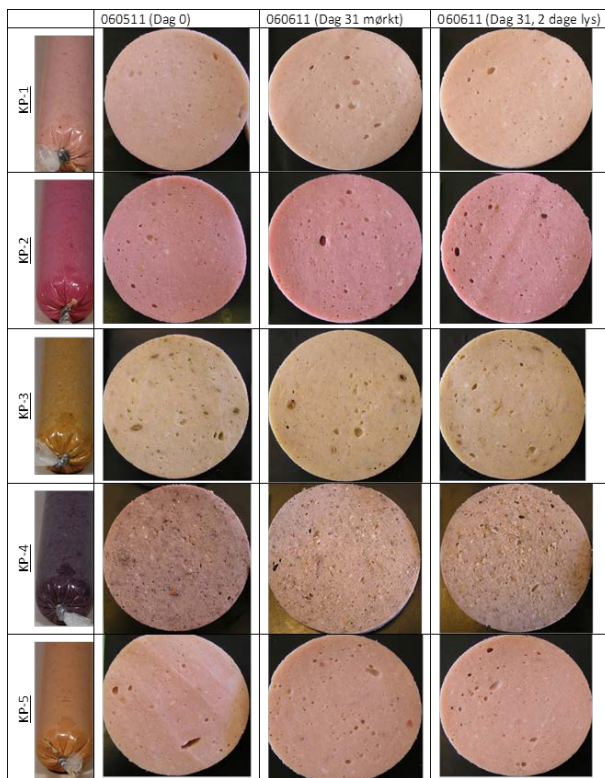
Det er vores håb, at læserne af Nyhedsbrevet vil finde det inspirerende. Ros, ris samt forslag til emner stiles til redaktøren, Jakob Søltøft-Jensen, jsjn@teknologisk.dk, tlf. 7220 2757.

I dette nummer kan du læse om:

Side	Emne
2	Kun delvis succes med naturlige antioxidanter og farvedannere - testet af DMRI
3	Anuga FoodTec 2012 – nyheder med tryk på
5	'Plantekød' - alternativ til kunstigt kød?
5	Mikrobiologiske forhold ved kontinuert wokstegning - testet af DMRI
6	Årsag til mørke pletter i langtidsmodnede produkter
7	Nye, mikrobiologiske hurtigmetoder
8	Læserundersøgelse – mange svarede og var tilfredse

God læsning!

Kun delvis succes med naturlige antioxidanter og farvedannere – testet af DMRI



Naturlighed og sundhed står øverst på listen over tidens populære fødevaretrends. Det er relevant at undersøge, om nye, naturlige farver og antioxidanter kan anvendes som mulige alternativer til nitrit, askorbat og karmin i kødprodukter. Derfor har DMRI undersøgt stabilitet og funktionalitet af en række kommercielle, naturlige farvestoffer i kødpølse og salami.

I kødpølse er naturligt frugtekstrakt (KP-3), blåbærpulver + gulerodspulver (KP-4) og rødbedepulver (KP-5) som farve-giver testet i kombination med økologisk citrusekstrakt som antioxidant. Referencer er kødpølse med nitrit + askorbat (KP-1) og carmin + økologisk citrusekstrakt (KP-2).

Alle kombinationer medfører markante røde farver, er stabile både gennem lagring og over for lyspåvirkning. Specielt rødbedefarven (KP-5) giver nuancer meget tæt på referencekødpølse med nitrit og askorbat.

Desværre er det ikke undersøgt, hvordan de naturlige farvestoffer og antioxidanter påvirker kødpølsernes smag og lugt. I det andet testede produkt: salami, er netop udviklingen af harsk smag igennem lagring nemlig et problem.

I salami er fem forskellige kombinationer af naturlige farver og antioxidanter testet og sammenlignet med salami med nitrit og askorbat. Farvedannelsen er igen markant og anderledes end referencen, men stabil over hele lagringsperioden på 6 måneder for både hele og skiveskårede pølser. Desværre bliver salamierne uden nitrit og askorbat tydeligt harske i løbet af lagringstiden både bedømt sensorisk og ved kemisk analyse (TBARS).

Forsøgene viser, at det er muligt at frembringe kraftige og lagringsstabile røde farver i kødpølse og salami med naturlige hjælpestoffer fra bær og frugter. Men en samtidig antioxidativ virkning over for f.eks. harsk smag er endnu ikke fundet. Derfor har projektet ikke kunnet anvise et reelt alternativ til nitrit og askorbat med de nuværende tilgængelige, kommercielle hjælpestoffer.

Kilder: Munck, J. (2012). Kombinationer af produkter og naturlige farvestoffer og antioxidanter. DMRI rapport af 2. marts, proj. nr. 2001528-12.

DMRI kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, jsjn@teknologisk.dk, tlf. 7220 2757

Anuga FoodTec 2012 – nyheder med tryk på

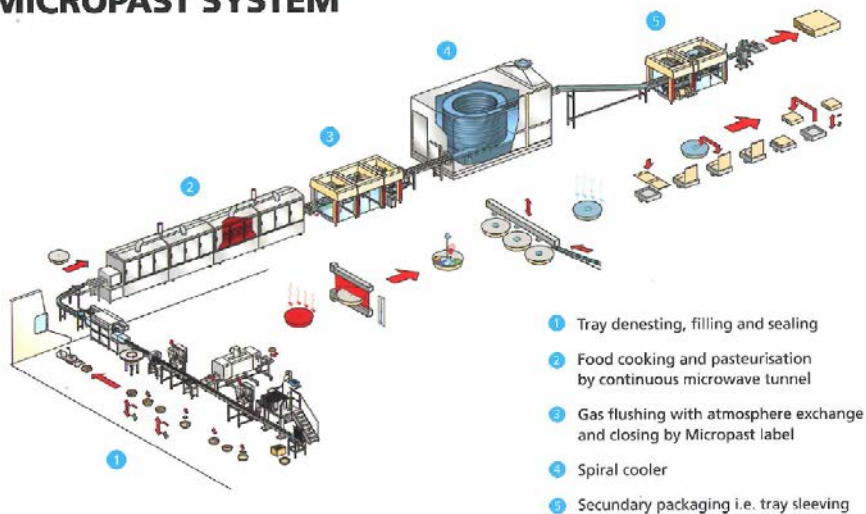
Anuga FoodTec er én af verdens førende udstyrmesser for fødevarerindustrien. Den afholdes hvert tredje år i Köln Messecenter. Som sædvanlig var dette års show endnu større end foregående messe, nu med 1.334 udstillere fra 41 lande og 42.000 besøgende fra 131 lande. Messen blev afholdt under sloganet 'Hygiejnisk design, automatisering og bæredygtighed'. DMRI fandt flere interessante nyheder, som kort er gennemgået nedenfor.

MicroPast/IPS introducerede deres 'Convenience Revolution' på Anuga Food-Tec i 2009. Dengang var oplysningerne sparsomme. Nu er processen ved at blive 'rullet ud' kommercielt. Der kører efter sigende tre linjer i hhv. Australien, Holland og Schweiz. MicroPast er pasteurisering direkte i slutemballagen vha. mikrobølger og den damp, der bliver skabt ved opvarmningen. Typisk handler det om færdigretter. Det innovative ligger bl.a. i to huller i overfilmen.



Det første er prikket på forhånd i pakkefilmen. Når mikrobølgerne opvarmer de enkelte pakker, er hullets størrelse tilpasset til at lukke præcis den dampmængde ud der gør, at der skabes 1 bars overtryk. Således kan dampen nå en temp. på ca. 121 °C. Kombinationen af dampkogning og mikrobølger minimerer samtidig risikoen for hot- og coldspots.

MICROPAST SYSTEM



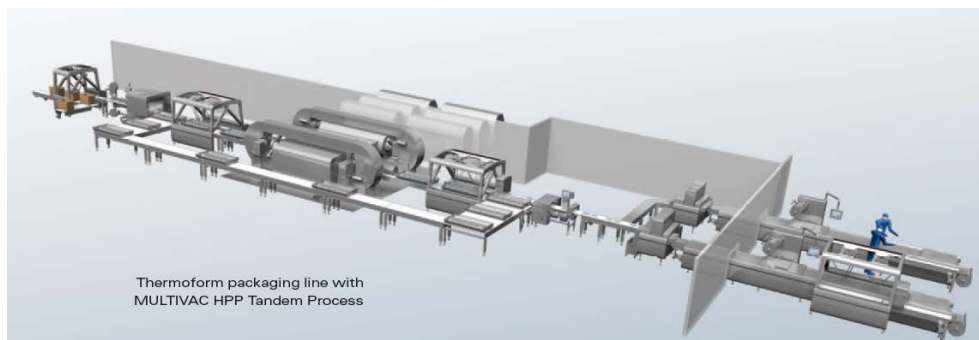
Det andet hul prikket, når opvarmningen er slut. Det sker med en kanyle, der samtidig blæser kold N₂ ind i pakken, så dampen presses ud, og overfladen afkøles. Når overfilmen er plan igen, sættes et klistermærke over begge huller. Til slut afkøles pakkerne i en spiralfryser. Det afkølede produkt kan efterfølgende opvarmes direkte i mikrobølgeovn igen, hvor klistermærket slipper, når retten er færdig.

Fordelene ved processen nævnes at være: kortere procestider, energibesparelse, bedre spisekvalitet, lang holdbarhed. I bund og grund minder processen meget om det svenske patenterede system: MicVac, hvor der i stedet for et klistermærke er placeret en ventil i overfilmen, der fløjter hos slutbrugeren, når retten er færdig. Dog med den væsentlige forskel, at der i MicroPast indblæses modificeret atmosfære før pakken forsegles. MicVac har aldrig fået det store kommercielle gennembrud.

DMRI følger op, da muligheden for 1 bars overtryk teoretisk kan udnyttes til autoklavering.

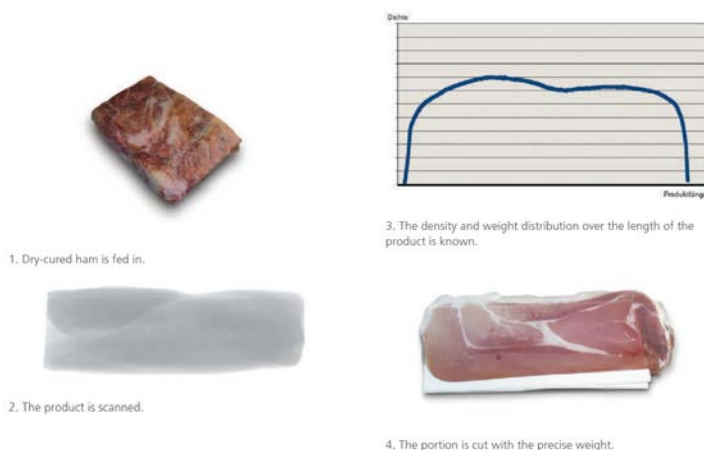
På højtryksfronten har NC Hyperbaric skiftet navn til Hiperbaric. De præsenterede deres seneste højtryksudstyr, der med 8 trykforstærkere placeret oven på trykkammeret, har fået reduceret trykopbygningstiden. Hermed er kapaciteten på deres største kammer (420L) øget med ca. 7 % og er nu oppe på 2,2 tons/time. Prisen for udstyret er fortsat ca. 15 mio kr.

Multivac løb ligesom MicroPast/IPS med en guldmedalje for deres kombinerede pakke- og højtrykslinje, der kan behandle MA-pakket kød efter en patenteret proces. Trykudligningen sker trinvis, så der ikke presses luftbobler ind i



emballageens hjørner, og den bliver mælkehvid. Sammen med et lagdelt kurvesystem tilbyder Multivac udstyr, der koster det samme og har samme kapacitet som Hiperbaric og Avure. Selve trykkammeret fremstilles af Uhde. Multivac tilbyder bl.a. tests på egne produkter mod betaling på deres udviklingscenter i Wolfertschwend i Sydtykland, og DMRI arbejder på at få gang i et samarbejde via Multivacs danske afdeling.

På Avures stand fik DMRI etableret kontakt til højtryksguruen: Errol Raghubeer, Vice President Microbiology & Food Technology, der igennem 20 år udelukkende har arbejdet med højtryk. Han bekræftede, at samtidig bakteriedrab, mørhed og farvebevarelse er umuligt at opnå med højtryk. Bakteriedrab over 5000 bar vil uvægerligt give konsistens- og farveforandringer og omvendt vil tryk under 3000 bar give mørhed og bevare farven, men aldrig kunne medføre nævneværdigt bakteriedrab. Desuden nævnte han, at Avure snart kommer med et patent på mörning af kød vha. højtryk.



Endelig kan CFS's mega- og gigaslicere nu udstyres med en OptiScan enhed. Det er en røntgen-scanner, der bestemmer massefylden i længderetningen af en blokvarer. På den måde kan tykkelsen af skiverne justeres, så der f.eks. altid er 8 skiver, der tilsammen vejer 100 g, i en pakke uanset variationen i blokvarer. Det reducerer spild både på enkelt-skiver og på antallet af pakker med for lav vægt. DMRI og forædlingsvirksomheder er meget velkomne til at besøge GEAs testfaciliteter i Kempten, Tyskland for at afprøve udstyr og processer på egne produkter.

Kilder: Søltøft-Jensen, J. (2012). Anuga FoodTec 2012 i Köln. DMRI rejserapport af 27. april, proj. nr. 2000204-12.

DMRI kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, jsjn@teknologisk.dk, tlf. 7220 2757.

'Plantekød' alternativ til kunstigt kød?

I Procesteknologisk overvågning nr. 4 og nr. 11 har vi beskrevet, hvordan hollandske forskere er på nippet til at lancere en burger af kunstigt kød. Nu arbejder tyske forskere fra Fraunhofer IVV på at frembringe et 100 % vegetabilsk alternativ med samme tekstur og smag som ægte kød. Projektet har fået det korte navn LikeMeat! I samarbejde med en række små- og mellemstore virksomheder og Wageningen UR, Holland, arbejder Fraunhofer frem mod en maskine, der kan fremstille 50 – 70 kg 'plantekød' i timen. Processen er specielt designet mod kødanaloger og tager udgangspunkt i vand og planteproteiner, der bliver kogt og derpå langsomt nedkølet. Den langsomme nedkøling er hele hemmeligheden, idet der på den måde dannes en fiberstruktur i 'plantekødet', der svarer til ægte kødstruktur. Hvede, ærter, lupin og soja kan indtil videre indgå som plantedele.



Målet er, at 'plantekødet' skal have samme konsistens, smag, holdbarhed og ikke mindst pris som ægte kød. Forskerne indrømmer, at der stadig er noget arbejde at gøre, før smagen er på plads. Lykkes det, vil 'plantekødet' være væsentligt mere bæredygtigt end tilsvarende ægte kød, idet der kræves 5 – 8 kg korn for at frembringe 1 kg kød.

Projektet slutter i 2013, og DMRI vil inden da tage kontakt til gruppen for at få seneste nyt. Desværre er projektet støttet af EUFP7SME programmet, og resultaterne dermed kun i meget begrænset omfang tilgængelig for 3. part.

Kilder: Gray, N. (2012). EU researchers on track to produce vegetarian friendly 'meat' cutlets, foodnavigator.com, 7. marts.

www.likemeat.eu

DMRI kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, jsjn@teknologisk.dk, tlf. 7220 2757.

Mikrobiologiske forhold ved kontinuert wokstegning – testet af DMRI



Stegning af kød i kontinuert wok giver mulighed for at brune kød inden pakning og lagring. Det er kun de yderste ca. 10 mm der opvarmes, hvilket betyder at større kødudskæringer er rå indeni, mens f.eks. kødstrimler vil være gennemstegte.

På DTU, Afdeling for Fødevareteknologi, er der udviklet en kontinuert wok, som opvarmes med gas. Det 'kontinuerlige' er en snegl med påsatte gummiskrabere, der vender og fremfører produkterne i wokken fra start til slut.

DMRI har gennemført forsøg af wok-stegningens bakteriereducerende effekt på roastbeef, strimler af okseinderlår og osso buco på DTU's pilot udgave af udstyret, fordi det er vigtigt at kende den bakteriereducerende effekt, hvis konceptet er at brune og pakke produkter for efterfølgende at anvende dem i f.eks. storkøkkener. Ligeledes er effekten af wok-stegning på de mikrobiologiske forhold i kryddersaltet kød relevant at undersøge, fordi der under stiksaltning indføres bakterier i kødet med sprøjtelen.

På overfladen af roastbeef og osso buco fjerner wok-stegning 90 % af bakterierne. Hvis roastbeefen er multistiksaltet inden brunning, er der ingen bakteriereducerende effekt i centrum af kødet. Bakterieniveauet i centrum svarer efter multistiksaltning til det niveau, der er på råvaren. Resultaterne med roastbeef indikerer, at det er svært at sikre optimal kontakt mellem kødoverflade og stegeflade for større udskæringer.

På strimler af okseinderlår reduceres bakterieantallet med 99,99 %, hvilket viser, at det er lettere at opnå en opvarmning af hele overfladen på små stykker kød. Bakteriefloren i multistiksaltede strimler reduceres med 99,9 % både i overflade og centrum, fordi centrum af strimlerne som ventet også opvarmes.

Resultaterne tyder således på, at wokstegning f.eks. kan anvendes til brunning af kødstrimler, som efterfølgende vakuumpakkes. DMRI har ikke planlagt nye eller opfølgende forsøg.

Kilder: Munck, J. og Gunvig, A. (2012). Afprøvning af den kontinuerede wok til reduktion af kimal på kødudskæringer. DMRI rapport af 27. marts, proj. nr. 2000532.

DMRI kontaktperson: Annemarie Gunvig, AGG@teknologisk.dk, tlf. 7220 2538

Årsag til mørke pletter i langtidsmodnede produkter

Mørke eller sorte pletter kan være et problem på overfladen af saltede og tørrede kødprodukter. Problemet forekommer hovedsagelig på tørsaltede skinker, men kan også forekomme på overfladen af salamier. En spansk forskergruppe har undersøgt problemet, der har økonomisk betydning bl.a. for Iberisk skinke.



De mørke pletter forekommer kun overfladisk på fedtdelen af produkterne, og når de trimmes bort, er det underliggende kød eller bindevæv ikke misfarvet. På salamier er det også kun fedttern med direkte adgang til overfladen af pølsen, som bliver misfarvede.

Mikrobiologiske undersøgelser af de sorte pletter viser, at floraen består af *Staphylococcus xylosus*, *Moraxella*, samt gær som *Rhodotorula* og *Debaryomyces hansenii*. *Staphylococcus xylosus* og *Debaryomyces hansenii* anvendes som startere til fermenterede kødprodukter, og *Rhodotorula* er også almindeligt forekommende på tørsaltede skinker. *Moraxella* arter har forsøgsvist været anvendt til smagsdannelse i 'cured in back' bacon på DMRI uden at give farveproblemer.

Men de spanske forskere finder også en speciel Gram negativ bakterie - *Pseudomonas fluorescens* (S12N) - som kan danne den mørke farve både i laboratoriesubstrater og på sterilt svinefedt. Farvedannelsen sker i løbet af få dage ved både 5 °C og 25 °C. Især saltindholdet i svinefedtet har stor betydning for graden af misfarvning. 2 % salt i svinefedtet forhindrer farvedannelsen i op til 15 dage ved 10 °C, mens svinefedt uden salt bliver fuldstændig sortfarvet.

Problemet med sorte pletter på skinker opstår umiddelbart efter tørsaltningen og skyldes, at områder af spækket ikke er gennemsaltet. Derfor kan den mørke misfarvning undgås ved en hurtigere gennemsaltning af produktet.

Et tilsvarende problem med mørkfarvning (blå farvning) af spæk på fersk svinekød er tidligere blevet undersøgt af DMRI. Her var det også en Gram negativ bakterie, der gav misfarvning, men i dette tilfælde var det *Pseudomonas libanensis*, der dog ligner *P. fluorescens* meget.

Gram negative bakteriers betydning for holdbarhed af kød og kødprodukter er endnu ikke undersøgt til bunds, men der synes at være øget fokus på området i udlandet.

Kilder: Andrade, M. J., Rodas, E., Durban, A., Moya, A., & Cordoba, J. J. (2012). Characterization and control of microbial black spot spoilage in dry-cured Iberian ham. *Food Control* 23: 128-136.

DMRI kontaktperson: Tomas Jacobsen, tjan@teknologisk.dk, tlf. 7220 2725

Nye mikrobiologiske hurtigmetoder



I nyhedsbreve på internettet og i videnskabelige artikler publiceres ofte nye hurtigmetoder til identifikation af sygdomsfremkaldende bakterier i fødevarer. De nye metoder bygger på forskellige principper, som er blevet muliggjort af den teknologiske udvikling inden for elektronik, molekylærbiologi og nanoteknologi. Til forskel fra tidligere er der nu i flere af metoderne indlagt en opkoncentrering af bakteriecellerne, så de kan måles i et lavere antal.

Zhu et al. (2012) har publiceret en metode til at påvise *E. coli* O157:H7 i væsker. Metoden bygger på, at prøven pumpes gennem tynde glasrør, der på indersiden er dækket med et antistof mod *E. coli*. Når bakterierne er fanget af antistoffet, sikrer et andet stof, der udsender lys, at de fangede bakterier kan måles med et mobiltelefonkamera, når glasrørene belyses af UV lysdioder. Metoden har en følsomhed på ca. 5 bakterier/ml i buffer og skummetmælk.

Firmaet nanoRETE Inc. er ved at udvikle en metode kaldet X-Mark. Metoden bygger på såkaldt immunomagnetisk separation, det vil sige magnetiserbare nanopartikler med et antistof rettet mod den specifikke sygdomsfremkaldende bakterie. Efter adskillelse af bakterierne fra prøven, måles de elektrokemisk. Firmaet lover en lav grænseværdi på 10 bakterier/ml, hurtigt analysesvar inden for 1 time og en analysepris på få dollars.

På Kansas State University har Syed et al. udviklet en avanceret metode til at fange *E. coli* eller andre sygdomsfremkaldende bakterier i et nano elektrode system. Ved at udnytte elektriske egenskaber bindes *E. coli* cellerne til nanorørene. Et stort væskevolumen kan ledes gennem rørene ved en gennemstrømning på op til 1,6 mm/sek., hvorved der kan opnås lav grænseværdi. Der er endnu ikke konkrete oplysninger om følsomhed, analyse-tider og priser.

Firmaet Lumora vil markedsføre mikrobiologiske analysesystemer baseret på Bioluminescent Assay in Real-Time (BART), der er en genetisk baseret metode ligesom real-time PCR. Det nye ved BART er, at den er hurtigere end real-time PCR, kræver mindre udstyr og dermed er billigere og alligevel kan bestemme mængder/antal af bakterier ligesom real-time PCR.



Alle metoderne er ved at blive kommercialiserede. Men hvorvidt nogen af dem bliver almindelige godkendte metoder, eller det bliver en helt femte teknologi, der får succes, er umuligt at sige noget om. Der er dog stor sandsynlighed for, at der inden for få år lanceres nye hurtigmetoder, som bygger på ny teknologi. DMRI følger med i udviklingen på området bl.a. gennem projektet "Ny hurtigmetode til påvisning af Salmonella på 2 timer".

Kilder: Zhu, H., Sikora, U., & Ozcan, A. (2012) Quantum dot detection of Escherichia coli using a cell-phone. Analyst 137: 2541-2544.

www.nanorete.com ,

Syed, L. U., Liu, J., Price, A. K., Li, Y., Culbertson, C. T., & Li, J. (2011) Dielectrophoretic capture of E. coli cells at micropatterned nanoelectrode arrays. Electrophoresis 32: 2358-2365.

Gandelman, O. A., Church, V. L., Moore, C. A., Kiddle, G., Carne, C. A., Parmar, S., Jalal, H., Tisi, J. A., & Murray, A. H. (2010) Novel bioluminescent quantitative detection of nucleic acid amplification in real-time. Public Library of Science vol. 5, issue 11, e14155.

<http://www.lumora.co.uk/>

DMRI kontaktperson: Tomas Jacobsen, tjan@teknologisk.dk , tlf. 7220 2725

Læserundersøgelse – mange svarede og var tilfredse



DMRI gennemførte i februar en kortfattet læserundersøgelse blandt de eksterne modtagere af nyhedsbrevet. Svarprocenten var høj – hele 45 % mod 25 % for to år siden.

Blandt de læsere, der har svaret, er der generelt stor tilfredshed med frekvens, omfang, emnevalg og sprogligt niveau. Eneste væsentlige anke er, at nyhedsbrevet ikke udelukkende må udsendes på engelsk.

Svarene kan opsummeres som:

82 % synes, at 4 nyhedsbreve om året er passende. 12 % synes, det er for få, 6 % at det er for mange.

82 % synes, at 6 artikler pr. nummer er passende. 12 % synes, det er for få, 6 % at det er for mange.

100 % synes, at emnevalgene er interessante.

94 % synes, at artiklernes længde er passende. 6 % synes, at de er for korte.

88 % synes, at sproget er passende. 6 % synes, at det er henholdsvis for populært eller for teknisk.

67 % synes, at nyhedsbrevet skal skrives på engelsk. 33 % synes, at det skal være på dansk eller på begge sprog.

Redaktionen vil vurdere, om nyhedsbreve på både dansk og engelsk er muligt inden for rammerne af eksisterende ressourcer. Desuden vil det blive vurderet, om der i de enkelte numre er basis for flere end 6 historier og om nogle artikler kan komme mere i dybden.

Kilder: Søltøft-Jensen, J. (2012). Procesteknologisk overvågning – læserundersøgelse 2012. DMRI regneark af 3. maj, proj. nr. 2000204-12.

DMRI kontaktperson: Jakob Søltøft-Jensen, jsjn@teknologisk.dk, tlf. 7220 2757.