Dit branchemagasin fra TechMedia

Kemisk Forening - Kemiingeniørgruppen

dansk kemi

Nummer 9 - September 2016 / 97. årgang

Sidste nyt om tang og fiskegiftige algetoxiner

Antikkens lægekunst og lægevidenskab

CPH LabMed 2016

LABORATORIEUDSTYR
- MED KVALITET

Mød os på LabMed

Holm & Halby
TIL LABORATORIER I UDVIKLING

1 Forside:
Tang er en betegnelse, der omfatter en meget stor diversitet. Det fik man et godt indtryk af på det 22ende Internationale Tangsymposium, der blev afholdt i København i juni. Læs mere i artiklen på side 14. Foto: Pixabay.

10 Vidensdeling giver topresultater
Hvordan klarer man sig i den benhårde internationale forskningskonkurrence med begrænsede midler og forholdsvis få mandetimer? Søren Kegnæs' forskningsgruppe har et godt bud.

14 Hvad har forskerne i tan'g'erne?
Internationale forskere og firmaer har netop været i København og fremvist og diskuteret bl.a. tangdyrkning, -kemi, -anvendelse og ikke mindst bioaktivitet. Forskningen har bevæget sig fra stor interesse i tangbiomasse som "den nye" bioenergi-kilde hen imod i de senere år på at udnytte alle indholdsstofferne, samt opgradere værdien af disse.

18 Fiskegiftige algetoksiner
Kendskabet til de fiskegiftige stoffer, der af og til forårsager massedød blandt fisk, er stadig begrænset, hvorfor det er svært at monitorere disse stoffer i havbrug og dambrug. Det strategiske projekt Harmful Algae Blooms and FISHkills (HABFISH) studerer denne gruppe af toksiner i et tæt samarbejde imellem forskere fra KU og DTU og projektets nyeste resultater ser lovende ud.

22 Sikring mod statisk elektricitet i den kemiske industri
Dette er en anbefaling af DS 60079-32-1: "Elektrostatiske farer, Vejledning", til de, der vil have hjælp til at sikre procesanlæg mod statisk elektricitet. Standarden er på engelsk.

28 Grækerne
Den største indsats, som Hippokrates – den vestlige medicins fader – ydede, var at flytte lægekunsten ud af templerne og anvende naturvidenskabelige metoder – altså en begyndende lægevidenskab. Mange store forskere bidrog til den videre udvikling, og ikke mindst grækerne i Alexandria gjorde store opdagelser.

32 Natskyggeplanter i køkkenet
En lille klumme mere om natskyggefamilien, hvor engbrandbæger her i starten af august har forårsaget to hestes død pga. leverskader ved gentagen indtagelse.

34-60 CPH LabMed 2016

34 Halplan

36 Udstillerliste

38 Produktnyheder

TechMedia

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

Redaktion:
Katrine Meyn (ansvarshavende)
km@techmedia.dk
Lektor Søren Kiil
sk@kt.dtu.dk
Ph.d. Kristian B. Krogh
kbk@novozymes.com
Professor Henrik Skov
hsk@envs.au.dk
Maria Bech Poulsen
mabp@envs.au.dk

ISSN 0011-6335 (tryk)
ISSN 1902-360x (online)

Ledelse:
Adm. direktør Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde
Direktør Susanne Eine

Redaktionskomité:
Professor Anne S. Meyer (formand)
Professor, dr. scient. Mikael Bols
Professor Morten J. Bjerrum (Kemisk Forening)
Fagkonsulent i kemi Keld Nielsen
Lektor, dr. phil. Carl Th. Pedersen
Underdirektør
Lars-Erik Kruse Pedersen
Lektor, ph.d. Peter Szabo (Kemiingeniørgruppen)
Professor, forskningschef Lars Wiebe
Lektor, civilingeniør, ph.d. Merete Norsker Bergsøe
Vibeke Richter Foërsom (Næstformand, Kemilærerforeningen)
Konsulent Nikolai Stubkjær Nilsen Procesindustrien
Seniorforsker, PhD.
Peter Have Rasmussen

Redaktionssekretær/ Leverandørregister:
Heidi Thode
ht@techmedia.dk

Annoncer:
Annie Overgaard, tlf. 43 24 26 93
ao@techmedia.dk

Annonceproduktion:
Marianne Dieckmann, tlf. 43 24 26 82
md@techmedia.dk

Hjemmeside:
www.kemifokus.dk

Abonnement:
Kasper Mundt-Nielsen, tlf. 43 24 26 91
e-mail: kn@techmedia.dk
Ring vedr. abonnement eller bestil direkte på www.techmedia.dk

Scan og hent Dansk Kemi´s medieinformation 2016 her!

Hent QR Scanner, hvor du normalt henter apps.

Layout:
Morten Malmgren

Tryk:
PE offset A/S

Trykt på miljøvenligt papir med vegetabilske miljøfarver.

Oplag: 5.245
Ekspl. heraf 4.803
i betalt abonnement.
Online læsere: 3.296

Citater fra artikler i Dansk Kemi skal ske med tydelig kildeangivelse. Enhver form for gengivelse af artikler, herunder illustrationer, forudsætter udgiverens skriftlige tilladelse.
Redaktionen kan ikke påtage sig ansvaret for materiale, der indsendes uopfordret.

UK: Huson European Media -
Tel.: (+44) 1932-564999
USA, New York: Huson International Media
Tel.: +1 212 268 3344
USA, California: Huson International Media
Tel.: +1 408 879 6666
Germany: Huson International Media
Tel.: (+49) 89-9500-2778

LABWARE 7

LabWare 7 er et laboratoriesystem (LIMS) som passer perfekt til alle typer af laboratorier. Systemets moderne arkitektur understøtter de mest kendte operativsystemer og databaser. Systemet kan anvendes enten via web-browser, Citrix og/eller almindelige Windows arbejdsstationer.

LabWare 7 leveres med al den standardfunktionalitet som må forventes i et moderne LIMS-system. Desuden indeholder vores slagkraftige løsning også funktionalitet for:

- Farmaceutisk R&D og QA/QC
- Hospitaler, klinisk og mikrobiologi
- Biobanker, lagerstyring og forskning
- Retsmedicin, kemi, genetik og patologi
- Miljø, luft og vandlaboratorier
- CMO og CRO virksomheder
- CRM, projekt og ordrehåndtering
- Forskning og udviklingslaboratorier
- Fødevare og drikkevarelaboratorier
- Presses, olie, gas og kemilaboratorier

LabWare 7 indeholder mange værktøjer og egenskaber som effektiviserer arbejdet på laboratorierne (KPIs). Systemets grafiske funktioner er specifikt udviklet til de laboratorier, som har et stort behov for at identificere spidsbelastninger og synliggøre laboratoriets effektivitet.

LabWare 7 opfylder alle de krav som stilles til IT-systemer som anvendes på laboratorier der er akkrediterede i henhold til ISO 17025. Dette gælder fuld sporbarhed, revisions- og versionshåndtering samt FDAs 21 CFR Part 11 vedrørende elektronisk signatur.

LABWARE
Results Count

Besøg LabWares stand nr. 22 på
CPH LabMed udstillingen
27. – 29. september 2016 i
Lokomotivværkstedet eller vores webside
www.labware.com
for yderligere information.

LEDER

Det reformerede studieretnings-gymnasium

> Gymnasieforliget og andre udviklingstendenser betyder, at kemiundervisningen er på vej i en forandringsfase på flere fronter

I juni blev et længe ventet bredt forlig indgået om gymnasieskolen. Medierne har især fokuseret på optagelseskrav, men forliget har et langt bredere sigte, f.eks. studieretningerne (SR), sigtet med hf, de faglige samspil, grundforløbet og i et vist omfang fagenes indhold. Derfor fremstår forliget ikke kun som bare mindre justeringer. De næste skoleår vil derfor betyde et omfattende arbejde for de fleste i gymnasiesektoren med udmøntning af forligets reformerede gymnasieskole.

Grundstammen i fremtidens gymnasium er dog fortsat studieretningsgymnasiet, selvom en SR fremover beskrives ved to fag med visse undtagelser. I stx bevares en del af de nuværende 3-fags nat-SR for at sikre en bred adgang til universiteternes uddannelser inden for NTS-området.

Forligets konsekvenser for kemifaget på længere sigt er svært at spå om. Men det vil få betydning, bl.a. fordi der er behov for justeringer i læreplanernes indhold, herunder prøveformerne. I regeringsudspillet skulle kemi C være obligatorisk i stx. Forliget endte dog med en tilbagevenden til en stx-struktur for nat-fagene, der minder om 2005-ordningen, hvor kemi C ikke er obligatorisk.

Fra næste skoleår vil antallet af studieretninger begrænses. I stx vil alle nat-SR have kemi svarende til mindst B-niveau, direkte eller indirekte. I htx vil kemi B fortsat være et obligatorisk fag. I hf vil kemi C niveauet fortsat være en integreret del af nf, selvom der sker betydelige ændringer i hf.

Forsøgsfagene bioteknologi (BT) og geovidenskab gøres begge permanente. Især BT-forsøget er blevet en populær SR. Fremover tilpasses BT dog til hhv. htx- og stx-profilerne. I stx fortsætter BT som i dag, hvor det kemifaglige er en central og integreret del af faget. De senere år har vi set en voksende interesse blandt BT-elever til at vælge kemi A som valgfag. De to fag supplerer hinanden godt, og giver nogle dygtige studenter inden for det biologisk-kemiske område. Det bliver interessant at se, om udviklingen vil fortsætte. Forliget vil i stx formodentlig cementere de senere års udvikling, hvor kemi B er grundstammen som studieretningsfag og kemi A er et tilvalgsfag. Det er vanskeligere at se betydningen for kemi i htx, men det kan forventes, at kemi A også her mere vil blive et tilvalgsfag.

Andre aspekter af forliget vil også få konsekvenser for kemifaget, bl.a. et ønske om at styrke digitalisering af undervisningen og de skriftlige prøver. I tilknytning hertil vil det i kemi til næste sommers skriftlige prøver i kemi A være muligt at gå til en digitaliseret skriftlig prøve med netadgang, både i htx og stx. Tanken er også at inddrage nye komponenter i prøverne, f.eks. video af eksperimentelt arbejde og analyser af større datasæt.

Gymnasieforliget og andre udviklingstendenser betyder, at kemiundervisningen er på vej i en forandringsfase på flere fronter, f.eks. i fagets indhold og arbejdsformer. Men det skal ske, uden at kemifaget mister sin lange og stærke faglige tradition for et centralt samspil mellem fagets eksperimentelle og teoretiske dimension med et stærkt udsyn til at forstå omverden.

Keld Nielsen, fagkonsulent i kemi og bioteknologi

CPH LabMed

Skandinavisk fagmesse for laboratorieteknik

- Nordic Mass Spectrometry Conference
- DEKS Brugermøde
- LSB 10. kongres
- Laboratorieudstyr
- Diagnostik
- Bioteknologi
- Forskning
- Kvalitetskontrol
- Over 120 udstillere

Lokomotivværkstedet

27. - 29. september 2016

cphlabmed.dk

Velkommen til LabMed 2016

Danmarks store laboratoriemesse LabMed 2016 afholdes den 27.-29. september for anden gang. Og det tegner lovende. Antallet af udstillere er steget, ligesom antallet af skandinaviske deltagere.

I dette nummer af Dansk Kemi dækker vi LabMed 2016 - Danmarks messe og konference for laboratorieudstyr, bioteknologi, diagnostik, forskning og lægemidler.

Det er anden gang, messen afholdes. Første gang var i 2014.

Vores messedækning ser sådan ud:
På side 34-35 finder du halplan for messen.
På side 36 en alfabetisk udstillerliste.
På side 38-60 kan du se en lang række af de spændende nyheder, der vises på messen den 27.-29. september.

Messen finder som forrige gang sted i det rå og uortodokse udstillingssted, Lokomotivværkstedet.

Branchens tilslutning til LabMed har været stor. Det kan bl.a. ses i det brede udvalg af konferencer - møder - seminarer og fagudstilling, det er lykkedes at samle.

Deltagelse i messen og konferencerne er gratis og åbne.

Følgende arrangementer afholdes på messen:

LSB 10. kongres
Laboratoriemedicinsk selskab for Bioanalytikere afholder 10. kongres:
Onsdag den 28. september
Torsdag den 29. september

DEKS Brugermøde 2016
Dansk Institut for Ekstern Kvalitetssikring for Laboratorier i Sundhedssektoren afholder parallelsessioner med foredrag, undervisning, workshop og posterudstilling:
Onsdag den 28. september
Torsdag den 29. september

Nordic Mass Spectrometry Conference
Dansk Selskab for Massespektrometri er vært for den nordiske konference:
Tirsdag den 27. september
Onsdag den 28. september
Torsdag den 29. september

Exhibitors FREE Lab Theater
Tirsdag den 27. september
Onsdag den 28. september
Torsdag den 29. september
Programmet annonceres op til messen.

Indkøbernes Dag
Danish Diagnostics & Laboratory Association afholder møde for indkøbere fra både den offentlige og private sektor:
Tirsdag den 27. september

Praktiske informationer

Åbningstider
Tirsdag den 27. september: kl. 09.00 - 16.00
Onsdag den 28. september: kl. 09.00 - 16.00
Torsdag den 29. september: kl. 09.00 - 16.00

Parkering
Lokomotivværkstedet har over 2.000 nær-parkeringspladser og imod betaling kan man holde på disse p-pladser. Du skal bare købe din billet i P-automaterne, som er opstillet på parkeringspladsen - husk at lægge P-billetten synligt i forruden på din bil.
Prisen for parkering er:
20 kr. pr. time
200 kr. pr. døgn

Rigtig god fornøjelse.

FOODTECH

Processing & Packaging | 1.- 3. november 2016

Er du interesseret i fødevareindustrien, så kom på FoodTech´16

– Nordeuropas største fagmesse for fødevareteknologi

Forbered dit FoodTech besøg hjemmefra – gå ind på foodtech.dk og se udstillerlisten, aktivitetsprogrammet og meget meget mere.

Læs mere på foodtech.dk

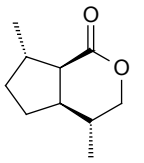
MCH Messecenter Herning | +45 9926 9926 | mch.dk

MCH

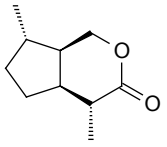
Nyt om …

… Katteparfume

Stofferne isodihydronepetalacton og isoiridomyrmecin har en tiltrækkende virkning på katte. De er begge isolerede fra roden af planten *Acalypha indica*, som er udbredt i alle tropiske regioner. Der er blevet lavet forsøg med de to stoffer på den australske ø Christmas Island, hvor man har et problem med vilde katte. Man har lavet fælder imprægneret med de to stoffer. De har imidlertid det problem, at på grund af stoffernes flygtighed, skal de fornyes efter få dage. Specielt roden af planten tiltrækker kattene. En tilsvarende virkning kendes fra den danske kat-



ISODIHYDRONEPETALACTON



ISOIRIDOMYRMECIN

teurt *Nepeta cataria*, som katte elsker at rulle sig i og nærmest får et trip og kan havne i en fuldstændig ekstase.

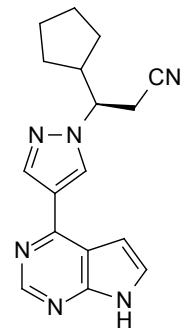
Carl Th.

Identification of the Cat Attractants isodiohydronepetalactone and isoiridomyrmecin from *Acalypha indica*, *Australian Journal of Chemistry* 2016 69(2) side 169, DOI: 10.1071/CH15476.

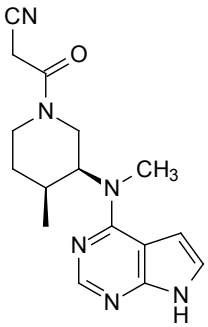
Nyt om …

… Kampen mod skaldethed

Mange ældre mænds problem er, at de mister håret af forskellige årsager og bliver mere eller mindre skaldede. Forskere ved Columbia University foreslår nu, at man forsøger at behandle



RUXOLITINIB



TOFACITINIB

denne skaldethed med to stoffer; *tofacitinib* og *ruxolitinib*. Begge stoffer bruges i behandlingen af leddegigt. De amerikanske forskere har imidlertid vist, at stofferne også fremmer væksten af hår hos mus.

Carl Th.

Pharmacologic inhibition of JAK-STAT signaling promotes hair growth, *Science Advances* 2015, DOI: 10.1026/sciadv.1500973.

UNIVERSITY OF COPENHAGEN
FACULTY OF HEALTH AND MEDICAL SCIENCES

MASTER OF INDUSTRIAL DRUG DEVELOPMENT

Get insight into the entire drug development process from molecule to market access

- Developed in close collaboration between Copenhagen University and the pharmaceutical industry
- Courses combine outstanding academic based researchers with and extensive contribution from leading experts from the pharmaceutical industry

Enroll in the full programme or take individual courses

Courses in the study year 2016/2017

- Drug Formulation and Delivery
- Chemical Process Development and Production of Active Pharmaceutical Ingredients (API)
- Drug Regulatory Affairs in Drug Development
- Deal-making in the Pharmaceutical Industry
- Discovery and Development of Medicines
- Pharmacology

Read more at **mind.ku.dk** or e-mail master@sund.ku.dk

MASTER OF MEDICINES REGULATORY AFFAIRS

Become the expert that can help secure a safe, coherent and successful regulatory process

The Master will give you

- Thorough insight into the regulatory process at all stages during the development of medicines
- An overview of the differences in regulatory demands globally
- The competencies to analyse, predict and advise on medicines regulations and directives

The Master programme is offered in collaboration with Medicademy – part of Lif Education.

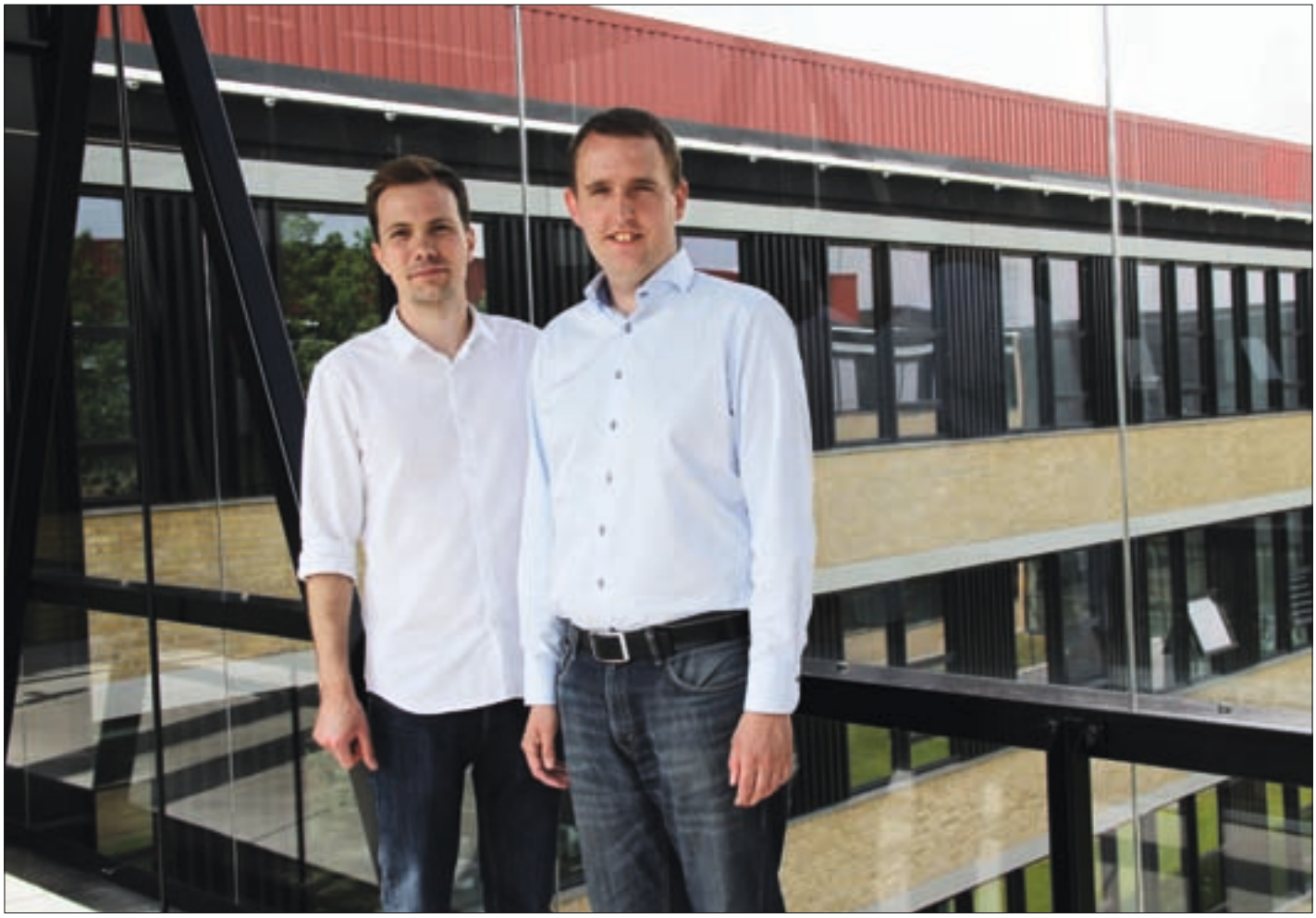
Enroll in the full programme or take individual courses

Courses in the study year 2016/2017

- Quality – Active Substance and Medicinal Product
- Clinical Development – Efficacy of Medicines
- Discovery and Development of Medicines
- Global Medicines Legislation and Guidelines
- Regulatory Affairs in the USA

Read more at **mra.ku.dk** or e-mail master@sund.ku.dk

Medicademy®
The International Medical Academy



Ifølge sine kollegaer er Søren Kegnæs som leder kendetegnet ved at turde sætte sig selv i spil for at få det til at fungere.
Foto: Anne Frejberg, DTU Kemi.

Vidensdeling giver topresultater

Hvordan klarer man sig i den benhårde internationale forskningskonkurrence med begrænsede midler og forholdsvis få mandetimer? Søren Kegnæs' forskningsgruppe har et godt bud.

Af Katrine Meyn

Er man udstyret med høje ambitioner om at klare sig på den internationale forskningsscene, er der som ung forsker en række udfordringer, man skal overvinde.

Det fortæller Søren Kegnæs og Jerrik Mielby. De er begge en del af Søren Kegnæs' gruppe, der arbejder med at udvikle nanostrukturerede materialer med specifikke katalytiske egenskaber. Gruppen er internationalt anerkendt og formår at tiltrække de allerdygtigste studerende. Men det kræver en målrettet indsats at nå så langt.

- Som forsker i dag er man nødt til at tænke smart. Der er mange administrative pligter. Der skal søges penge. Der skal vejledes og undervises, og når man gør regnestykket op, er der begrænset tid tilbage til den reelle forskning, fortæller Søren Kegnæs.

- Det store spørgsmål for mig som leder af en gruppe er, hvordan jeg motiverer folk til at gøre en ekstra indsats. Det kan meget vel tage tid her og nu, men det vil hjælpe gruppen og dem selv på den lange bane. For at kunne gøre tingene smartere, er alle nødt til at vide, hvad hver enkelt arbejder med. Selvom det måske ikke har direkte relevans for ens eget projekt, ▶

Det oprindelige medie-forberedelses udstyr

DissoPrep X8/X15 fra Riggtek

- Præcis blanding og dosering efter det gravimetriske princip.
- Mediet behandles, afgasses og dispenseres i overensstemmelse med retningslinjerne fra USP, EP, FDA og GLP/GMP.

Ny puriFlash XS420 til Ultra Performance Flash Purification

Interchim introducerer en ny puriFlash XS420, der overflødiggør stinkskabet!

Bench-top instrument med integreret afskærmning mod dampe øger produktiviteten i laboratoriet ved at udføre flash-rensning uden for stinkskabet.

MD Scientific Aps
www.md-scientific.dk
7027 8565

De tør gå nye veje i Søren Kegnæs' forskningsgruppe. Deres utraditionelle tilgang har betydet, at de kan konkurrere på topniveau internationalt inden for udvikling af nanostrukturerede materialer og heterogene katalysatorer. Foto: Anne Frejberg, DTU Kemi.

oplever vi, at det giver en god synergieffekt inden for en forskningsgruppe. Udover vores fælles statusmøder mødes gruppen derfor også til frokost hver torsdag, siger han.

Vidensdeling er essentiel

- For os er vidensdeling et nøgleord, forklarer Jerrik Mielby. Vi er gode til at lære af hinanden og hele tiden bruge den synergi, der er. Det, vi har gjort godt, deler vi med hinanden, så andre kan blive inspireret. Det nytter ikke at gå og gemme på de gode ideer, så bliver de aldrig til noget alligevel.

- Vi har forskellige ansvarsområder inden for gruppen. Alle kender de teknikker, der bruges, men én person er ekspert. Jerrik er f.eks. gruppens ekspert i Transmissions Elektron Mikroskopi TEM. Alle i gruppen kan køre apparatet, men skal man bruge ekstra gode billeder, er det Jerrik, man skal gå til. Jakob er vores SEM-ekspert osv., supplerer Søren Kegnæs.

En god leder tør

- Søren er, udover at være en dygtig forsker, en rigtig dygtig leder, fortæller Jerrik og forklarer:

- Han er ikke bange for at gå nye veje, og han lytter til folk. Han tør sætte sig selv i spil. Der var engang, hvor forskere var folk, der kun lavede forskning. Sådan er det ikke i dag.

- I dag skal en god forsker være multikunstner. Han skal kunne undervise, skrive ansøgninger, formidle sin forskning, og han skal kunne lede en forskningsgruppe. Alt det kan Søren. Samtidig har han meget høje ambitioner på gruppens vegne, hvilket også er en stor motivationsfaktor.

Samarbejder kun med de bedste

Gruppen arbejder meget gerne sammen med internationale forskere på fælles projekter, men kun med de allerbedste. På den måde højnes det endelige resultat.

- Mange af de store grupper rundt om i verden, kan, hvis de synes, det er en god idé, sætte 5-10 mennesker på at forfølge en idé - til sammenligning kan vi måske sætte en halv mand på, fordi vores ph.d.-studerende også skal undervise, til kurser eller skal på udenlandsophold osv. Derfor skal det være sjovt at arbejde. Motivation og eget ansvarsområde vokser man af. Den tilgang tiltrækker også de bedste og mest ambitiøse studerende.

Et vigtigt parløb

Det var som postdoc, at Søren Kegnæs i 2009 for første gang mødte den unge bachelorstuderende Jerrik Mielby. Dengang arbejdede de på et projekt, der, i samarbejde med Biopetrochemicals og Novozymes, handlede om at omdanne sukker til plast. Og de to stod stort set ved siden af hinanden i laboratoriet.

I 2011 havde Søren Kegnæs fået sine egne penge af Det Frie Forskningsråd, så der var råd til at ansætte Jerrik som ph.d.-studerende. Han syntes, de supplerede hinanden godt. Søren Kegnæs er kemiker fra KU og er stærk i den uorganiske syntese og i design af materialer. Jerrik er kemiingeniør og har en meget praktisk anvendelig tilgang og er god til katalysen. Det har de begge lært meget af, og det betyder, at de sammen favner bredt fra syntese og karakterisering af materialerne til test og kinetik. Sammen kan de følge forskningsprojekter helt til dørs, hvilket er en fordel, når de er ude og tale med samarbejdspartnere og med industrien.

I første omgang fokuserede de på chiralitet. Nanopartikler kan katalysere en del reaktioner, men de er uegnede til en række organiske reaktioner, hvor man ønsker chiralitet (til f.eks. lægemidler).

- Derfor forsøgte vi at modificere materialer for at opnå chiralitet. Det er endnu ikke helt lykkedes, men undervejs fandt vi ud af at kombinere nanopartikler med porøse materialer. Det giver en anden form for selektivitet og nogle nye muligheder, som Jerrik arbejder videre på i sin postdoc.

BENDT WIKKE MARKETING A/S

Sikrer analyserent laboratorieudstyr med intelligent og effektiv rengøringsproces

NYHED laboratorieopvaskemaskine PG 8536

- **Grundig og effektiv teknik** kan rengøre meget kraftigt tilsmudset glasapparatur
- **Intelligent måling** sikrer at det ønskede niveau for renhed opnås
- **Effektivt flow** af udstyr ved hjælp af hurtig og effektiv tørring (op til 115°C)
- **Kompakt** og kan placeres direkte i laboratoriet
- **Brugervenlig og doseringsanlæg** med plads til 4 stk. beholdere

Lad vores dygtige specialister hjælpe med at finde den optimale løsning på, hvordan I sikrer rengørings-processen af laboratorieudstyret – sikkert og økonomisk fordelagtigt.

Miele Professional A/S · Erhvervsvej 2 · 2600 Glostrup · Tlf. 43 27 15 00 · www.miele-professional.dk

Miele PROFESSIONAL

Hvad har forskerne i tan'g'erne?

Internationale forskere og firmaer har netop været i København og fremvist og diskuteret bl.a. tangdyrkning, -kemi, -anvendelse og ikke mindst bioaktivitet. Forskningen har bevæget sig fra stor interesse i tangbiomasse som "den nye" bioenergi-kilde hen imod i de senere år på at udnytte alle indholdsstofferne, samt opgradere værdien af disse.

Af Susan L. Holdt, adjunkt DTU Fødevareinstituttet, leder af Tangnetværket, sekretær i den internationale tangorganisation (ISA)

Hver dag spiser du tang som ingrediens i enten is, tandpasta, marmelade, juice eller lignende. Men dette er ikke længere nok! Sushibølgen er over os, den nye "super-food", den lokale råvare med historie- mega-trenden og ikke mindst jagten på bæredygtigt at kunne brødføde den stigende verdensbefolkning, gør at tang er populært og kan deltage i løsningen.

Tang er en forvokset alge

Tang er en makroalge, en alge, der kan udføre fotosyntese som planter. Den har dog ikke rødder, men kan optage næringssalte og udføre fotosyntese i alle tangens celler. Derudover adskiller den sig også fra f.eks. vandplanten ålegræs, ved at den ikke har blomster til at formere sig, men i stedet har sporer, som "frø". Disse sporer kan podes på reb og ophænges ved bøjer og ankre og dyrkes i havet, som var det havmarker.

Uden land uden vand (ferskvand)

Når tangreb ophænges i havet passer det sig selv og indfanger solens stråler, og opfanger CO_2 og næringssalte i havet, alt naturligt, inden det senere kan høstes efter en sæson på ca. 8-9 måneder og anvendes som fødevare, foder, ingredienser og andet, som der forskes i. Tangen skal ikke gødes, men renser vandet for næringssalte, og fungerer derved som biofilter. Tangdyrkningen kan med fordel anvendes i næringsrigt vand, såsom nedstrøms- fiske- eller muslingehavbrug. Tang er derved meget miljørigtigt og bæredygtigt, da man, når man høster tangen, fjerner næring fra vores vande. Næring der er stor fokus på at nedbringe i vandmiljøplaner osv.

I den globale jagt på flere fødevarer, skal man enten øge udbyttet på de arealer man allerede har i brug, eller tage nye arealer i brug. Førstnævnte har man gjort igennem mange år, hvor øget udbytte af f.eks. korn er sket ved avlsarbejde, og der er nok stadig lidt at optimere, selvom de store skridt er taget. De fleste dyrkningsarealer på verdensplan er allerede i brug, men kan man finde afgrøder til f.eks. ørken eller "gå på vandet", så er der et hav af arealer og nye muligheder.

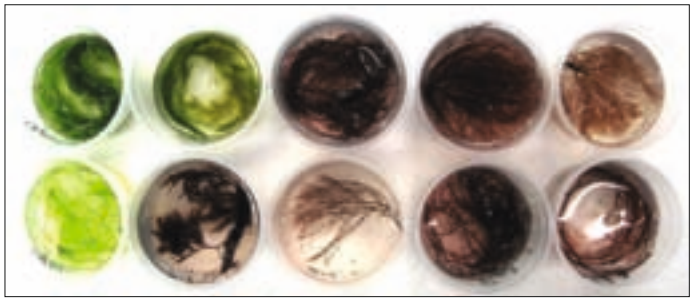
Derudover er de fleste afgrøder og husdyrshold meget ferskvandskrævende, en ressource vi ikke har oceaner af. Også her har tang en fordel, da produktionen kun kræver havvand.

Dyrkning af den store brune sukkertang (*Saccharina latissima*) i det danske farvand. Her ses et reb podet med sporer, der sidenhen er spiret og blevet til voksne tangplanter. De voksne tangplanter kan anvendes til fødevarer, foder, ingredienser osv. Fotograf: Susan L. Holdt, Hjarnø Havbrug 2014.

Fra stabilisator til madlavning på højt plan

Carrageenan, alginat og agar er stabilisatorer fra røde tangarter, og disse stabilisatorer anvendes i utallige madvarer såsom is, marmelade, kødklister, ølbrygning eller som næringsmedie i petriskåle til bakteriekulturer i laboratorier osv. Udvindelsen af disse indholdsstoffer (E407) er en verdensomspændende industri,

hvor Danmark er stærkt forankret historisk, men også stadig på banen. Danskeren Hans Porse var med til at starte dyrkningen i Indonesien og Zanzibar, hvilket lokalbefolkningen absolut ikke har glemt, når han inviteres til konferencer og kommer på besøg. For størstedelen af rødalgerne dyrkes stadig der, tørres lokalt på stranden og sendes til fabrikker, der udvinder stabilisatoren. Heriblandt også fabrikken CP Kelco, der ligger i Lille Skensved i det sydlige København. Disse stabilisatorer var også baggrunden for spanske elBulli's succes indenfor molekylær gastronomi, og stemplet som "verdens bedste restaurant" tilbage i 2003. Men restauranter som NOMA har fået smagsløgene op for andet end blot den stabiliserende effekt, men også den smagsforstærkende effekt, mundfølelsen, den lokale historie om lokale råvarer og den sunde superfood som gør den interessant. Dette fortalte chefkokken og medejer af NOMA, René Redzepi også om på det 22ende Internationale Tangsymposium i København i juni. René var også ambassadør for symposiet, da han har fundet stor interesse for tang til brug i køkkenet.



Forskellige tangplanter indsamlet ved danske strande. Disse er små og forgrenede og tilhører arter indenfor de grønne og røde makroalger (indenfor tang er der én gruppe mere: brunalger. Se andet billede). Der er stor variation imellem indholdsstofferne, da tang er en betegnelse, der omfatter en meget stor diversitet. Fotograf Susan L. Holdt.

- Det er børnene vi skal have fat i og få lært de nye madvaner og ingredienser, vores egen generation har alt for indgroede vaner, sagde René Redzepi blandt andet.

Det er flere af især de brune alger, såsom den danske blæretang, man kan finde ved enhver dansk strand, sukkertang og fingertang, der har et højt indhold af smagsforstærker. Det er især aminosyrerne, der er indbygget i lange kæder af proteiner, der giver smagsoplevelserne. Smagforstærker, den femte smag (udover sødt, bittert, surt og salt), også kaldet det femte krydderi og mono-natrium-glutamat (MSG), skaber en synergi og styrker op omkring smagsoplevelser af andre ingredienser.

Fra bioenergi til bioaktivitet ved bioraffinering

Forskningen, der ikke foregår i køkkenet, men i universiteternes laboratorier, har også fået øjnene op for tang som ressource.

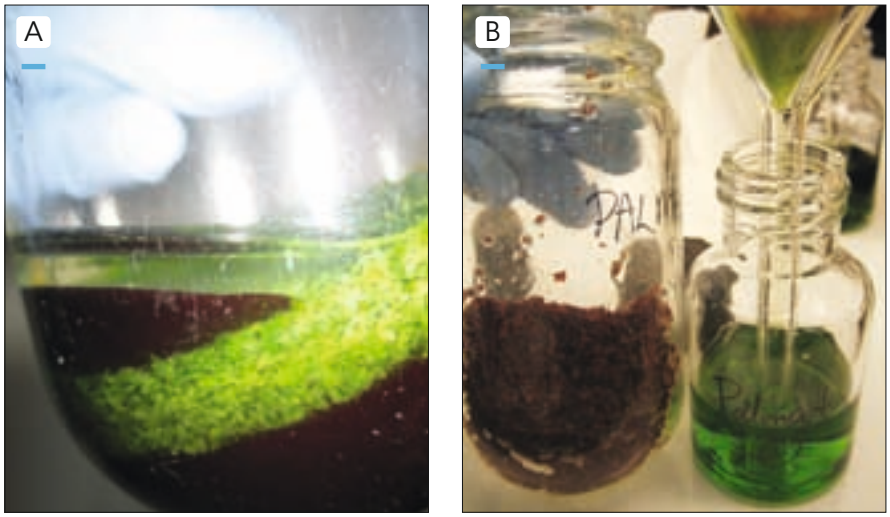
For ca. 7-9 år siden var der stor fokus på projekter indenfor bioenergi, men de senere år har dette taget en drejning hen imod den højere værdi i tang og dens ingredienser.

Dette også for at udnytte ressourcen bedre, så et evt. affaldsprodukt kan anvendes til at ekstrahere yderligere ingredienser og skabe merværdi. En sådan udvindelse af flere ingredienser fra samme biomasse og endda også ved at øge værdien af evt. ingredienser ved at ændre struktur eller funktionalitet, kaldes bioraffinering.

Projektet Valsea (4-årigt GUDP-projekt) tager udgangspunkt i at udvinde yderligere ingredienser fra tangbiomasser, der netop nu anvendes af CP Kelco til at ekstrahere carrageenan. Det forventes at protein, og evt. pigmenter kan udvindes og derved skabe yderligere produkter for CP Kelco og derved merværdi. Et andet dansk projekt er MAB4 (4-årigt Innovati- ▶

DRIFTON
THE SCIENCE OF DISPENSING
Gode priser på laboratoriepumper og doseringsudstyr
Webshop med:
Slangepumper
Tandhjulspumper
Sprøjtepumper
Slanger
Fittings
m.m.

Drifton A/S
Tlf. 3679 0000
info@drifton.dk
Tag en snak med os på CPH LabMed
stand nr. 92
www.drifton.dk



Billede a og b. Ekstraktion af *Palmaria palmata* (rødalgen søl) for at analysere lipidindholdet. Ved tilsætning af solventer og efter centrifugering lagdeles komponenterne (a). Da klorofyl a (grønkornene) er lipidopløselige kommer disse med ud i ekstraktet i modsætning til de pigmenter, der giver den flotte røde farve, som stadig er i biomassen (b). Fotograf Susan L. Holdt.

onsfond-projekt), der tager udgangspunkt i den danskdyrkede sukkertang. Målet er at udvinde både protein til foder, antioxidanter til kosmetik og andre ingredienser såsom nogle specifikke polysaccharider, fucoidan og laminaran. Disse har vist helsefremmende effekter.

Men der er flere stoffer at komme efter, selvom det ikke er lige nemt at karakterisere disse "nye" stoffer. Dertil kommer, at det kan være svært at nedbryde cellevægge osv. da enzymer er meget specifikke, og der skal tages nye enzymer eller "cocktails" af enzymer i brug for at komme "ind" til stofferne, men også for evt. at konstruere nye stoffer.

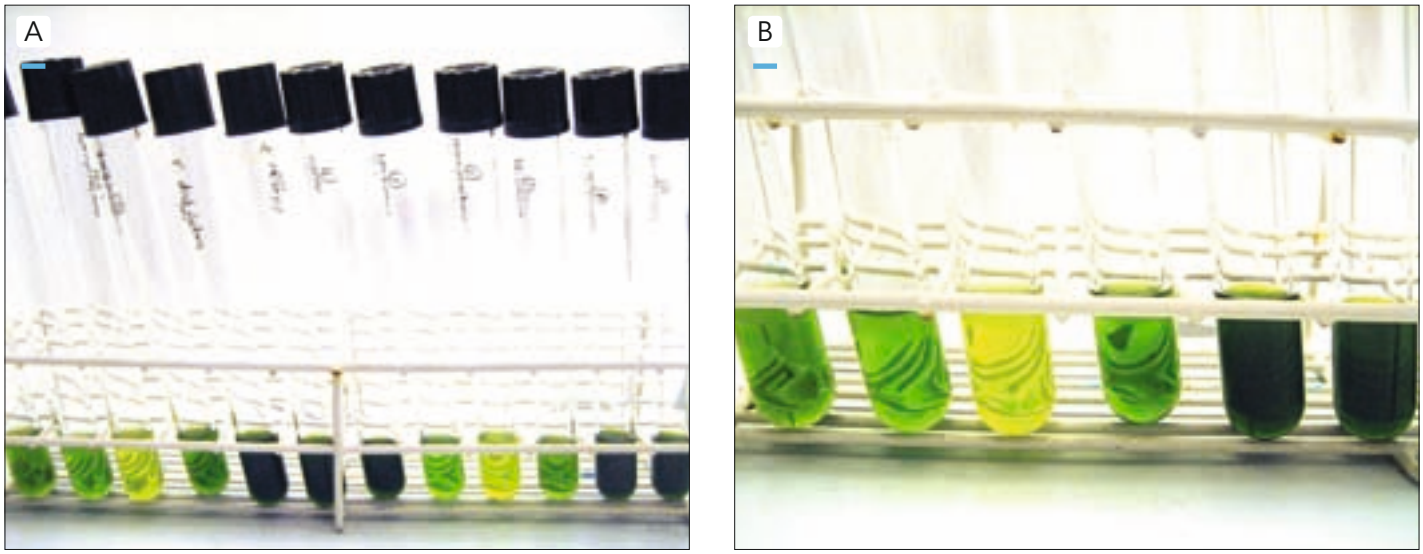
Denne viden har bioenergiforskningen faktisk bidraget til, da et skridt på vejen til bioenergi, er at nedbryde cellevægge og de lange kæder af polysaccharider, og bryde dem ned til enkle sukre, der ville kunne anvendes til fermentering for at få bioethanol.

Nye spændende stoffer og effekter

Nye stoffer, sammensætninger, teknologier, bioaktive aktiviteter og anvendelser indenfor tang er af stor interesse på verdensplan. Dette var også af stor interesse for både forskere og firmaer på symposiet i København. Forskere præsenterede hvorledes de fordybede sig i tangens sukkerstoffer f.eks. fucoidan, laminaran, men også pigmenter, som farvestoffer (f.eks. fucoxanthin), samt antioxidanter såsom polyphenoler. Derudover blev også studier som kombineret ravsyre og biogasproduktion præsenteret.

Forskere er kommet langt i kortlægningen af mange tangarters indholdsstoffer, de er vidt forskellige fra landplanters (terrestiske planter), men også forskellige fra mikroalger. Da mange tangarter kan dyrkes og høstes hele året, er der årstidsvariationer, og indholdsstoffer kan svinge fra f.eks. 1 til 12% protein for sukkertang dyrket i de danske farvande, hvilket jo har stor betydning for den optimale anvendelse. Der er også variationer i de fleste andre indholdsstoffer, bl.a. pga. de skiftende lysforhold vi har i Danmark hen over året. Dette forskes der i, samt i karakteriseringen af stofferne ned i detaljer. Vi kan finde effekter af stofferne, men vi vil jo også gerne kende stoffernes struktur.

DTU Fødevareinstituttet har i en årrække forsket i antoxidanter fra tang og deres effekt i fødevaremodeller. De brune tangarter, og især blæretangen (*Fucus vesiculosus*), har et meget højt indhold af antioxidanter (især polyphenoler). Vandige-, ethanol-ekstrakter og forskellige opløsningsmidler har været tilsat forskellige fødevaremodeller og f.eks. testet i müslibarer beriget med omega-3 fedtsyrer, hvor der var en god virkning på længere holdbarhed. De sunde omega-3 fedtsyrer vil vi gerne have i vores madvarer, men de er flerumættede, hvilket betyder, at de gerne/nemt oxideres og "mættes" med f.eks. ilt og derved harsker. Dette smager ikke godt, og den sunde virkning forsvinder også. Med antioxidanter ønsker man derfor at beskytte omega-3 fedtsyrerne, men man ønsker også, at antioxidanterne er naturlige stoffer, der f.eks. ikke er kræftfremkaldende. Tang indeholder også selv gode kvalitetslipider med høj koncentration af omega-3 fedtsyrer, men mængdeindholdet er ikke særlig højt (ca. 1-4% per tørvægt), så derfor er tang ikke en optimal kilde.



Billede a og b. Lipidekstraktioner af forskellige grønne, røde og brune tangarter, men det er kun grønkornene, klorofyllerne, der kommer med ud i ekstraktionen, og ses i forskellige koncentrtioner i de forskellige tangarter. Fotograf Susan L. Holdt.

Derudover har studier vist direkte sundhedseffekter fra f.eks. stofferne fucoxanthin og fucoidan. Pigmentet fucoxanthin fundet især i de brune makroalger som blæretang og sukkertang har i rotte- og museforsøg vist, at fedtvævet formindskes, og derved har en anti-fedme effekt. Derudover har studier med fucoidan vist at det stimulerer immunforsvaret, heriblandt anti-viral, anti-tumor, anti-inflammatorisk og også har prebiotisk virkning for at nævne nogle effekter.

Et stort kinesisk firma Brightmoon Seaweed Group gav også et indblik i de ingredienser, de allerede har sat i produktion. For et er hvad man kan lave i laboratoriet, noget andet om det kan skaleres op til industriel størrelse.

Tangnetværket

Har man interesse i tang, så kan man blive en del af Tangnetværket, der er et netværk af folk i Danmark, der arbejder med eller har interesse i tang.

Der er 320 medlemmer, deriblandt repræsentanter fra industrien, universiteter, institutter, myndigheder, organisationer, grupper og privatpersoner. Tangnetværket har til formål at fremme produktionen, anvendelsen, formidlingen og viden om tang, samt styrke samarbejdet nationalt. Der afholdes tangnetværksmøder og udsendes nyhedsbrevet "Tangnet-nyt". Det er gratis at være medlem. Se mere på www.tangnet.dk.

E-mail:
Susan L. Holdt: suho@food.dtu.dk

Kilder:

1. 22nd International Seaweed Symposium: www.iss-2016.org
2. Bioactive compounds in seaweed: functional food applications and legislation. Holdt, S.L., Kraan, S. (2011). *Journal of Applied Phycology*, 23, 543-597
3. Kombinationsopdræt af havbrugsfisk, tang og muslinger til foder og konsum- rapport 2015. http://www.kombiopdraet.dk/media/6776/kombi_rapport_okt_2015.pdf
4. Lipids and Composition of Fatty Acids of *Saccharina latissima* Cultivated Year-round in Integrated Multi-trophic Aquaculture. Marinho, G.S., Holdt, S.L., Jacobsen, C., Angelidaki I (2015). *Marine Drugs*, *13*:7, 4357-4374
5. MAB4 projektet: http://www.food.dtu.dk/Nyheder/2016/02/Tang-skal-dyrkes-i-stor-skala-til-brug-i-foedevarer-og-hudcremer?id=3ea99ed1-1e3d-4a43-9c78-64678cb1bd8e
6. Oxidative stability and microstructure of 5% fish-oil-enriched granola bars added natural antioxidants derived from brown alga *Fucus vesiculosus*, Karadağ, A., Hermund, D.B., Jensen, L.H.S., Andersen, U., Jónsdóttir, R., Kristinsson, H.G., Alasalvar, C., Jacobsen, C. (2016), *European Journal of Lipid Science and Technology* (DOI: http://dx.doi.org/10.1002/ejlt.201500578)
7. Tang – Grøntsager fra havet, Ole G. Mouritsen, Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck A/S, ISBN 978-87-17-04055-7 (2009)
8. Tangnetværket: www.tangnet.dk
9. UMAMI. Gourmetaben og den femte smag, Ole G. Mouritsen & Klavs Styrbæk, Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck A/S, ISBN 978-87-17-04165-3 (2011)
10. Valorization of macroalga *Saccharina latissima* as novel feedstock for fermentation-based succinic acid production in a biorefinery approach and economic aspects, Marinho, G.S., Alvarado-Morales, M., Angelidaki, I (2016) *Algal Research* 16, 102-109
11. Valsea projektet: http://www.food.dtu.dk/Nyheder/Nyhed?id=46c3772f-5347-4b2c-b0a4-9186fb6bbeda
12. Year-round variations in the amino acid profile and protein nutritional value of *Saccharina latissima* cultivated in a commercial IMTA system. Marinho, G.S., Holdt, S.L., Angelidaki I (2015). *Journal of Applied Phycology* 27:5

Reach your target – and beyond!

COBIS A/S
Ole Maaløes Vej 3
DK - 2200 Copenhagen N
+45 70 70 29 80
info@cobis.dk | www.cobis.dk

COBIS
Copenhagen Bio Science Park

More than 75 companies have already joined the fastest growing biopark in Scandinavia

And we are honored to have them here in Copenhagen Bio Science Park, offering them our 12.000 m² of exceptional office and lab space, network & services etc.

So why not join the most vibrant life science community in Denmark and start your adventure. Give us a call today and learn more or check out www.cobis.dk for more information.

Fiskegiftige algetoksiner

Kendskabet til de fiskegiftige stoffer, der af og til forårsager massedød blandt fisk, er stadig begrænset, hvorfor det er svært at monitorere disse stoffer i havbrug og dambrug. Det strategiske projekt Harmful Algae Blooms and FISHkills (HABFISH) studerer denne gruppe af toksiner i et tæt samarbejde imellem forskere fra KU og DTU, og projektets nyeste resultater ser lovende ud.

Af Silas Anselm Rasmussen[1], Kristian Fog Nielsen[1], Per Juel Hansen[2], Thomas Ostenfeld Larsen[1]
[1]DTU, Bioengineering, [2]KU, Marin Biologisk Sektion

Marine mikroalger er encellede organismer, der udgør fundamentet for den marine fødekæde. Mikroalger udnytter fotosyntesen og får derfor deres energi fra solen og kuldioxid. En del alger er dog mixotrofe og kan supplere fotosyntesen ved at optage bytte og samtidig få de nødvendige næringssalte.

Figur 1. Opdræt af regnbueørred, Hjarnø fiskefarm. På grund af den lange kystlinje og mange fjorde har Danmark en god geografi til et øget havfiskebrug.

Ligesom andre mikroorganismer, f.eks. bakterier og svampe, producerer mikroalger sekundære metabolitter, såsom signalstoffer og giftstoffer. Den eksakte biologiske rolle, som disse sekundære metabolitter spiller, kendes meget sjældent, men ud fra et økologisk perspektiv fungerer de ofte som et forsvar mod andre mikroorganismer i kompetitive marine miljøer. Nogle stoffer ender via fødekæden i større organismer, som får deres næring ved at indtage mikroalger.

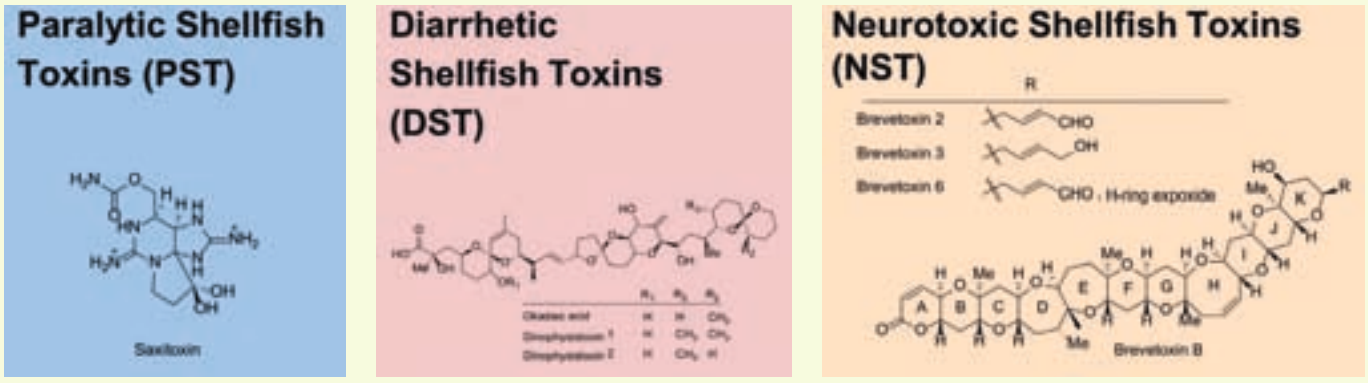
De mest kendte humane algegiftstoffer er paralytisk skaldyrstoksiner (PST), diarrétisk skaldyrstoksiner (DST) samt de neurotoksiske skaldyrstoksiner (NST). Disse giftstoffer ophobes typisk i muslinger og transporteres videre i fødekæden til højere dyr (se faktaboks). Fra et naturstofkemisk perspektiv har marine alger været en kilde til nogle af de mest komplekse og største (non-peptid) kemiske strukturer, man kender.

Fiskegiftige alger og havbrug/akvakultur

Gennem det sidste årti har der været en støt stigning i bidraget fra fiskeopdræt i dam- og havbrug til den globale fiskeproduktion, se figur 2. En af udfordringerne ved fiske-opdræt er, at visse typer af alger kan producere fiskegiftige stoffer (ichthyotoksiner), der ved en algeopblomstring kan dræbe en hel fiskebestand. Dette fænomen forekommer også i naturlige fiskebestande og er altså ikke nødvendigvis en sekundær effekt af en øget havbrugsproduktion. Senest har en giftig algeopblomstring været skyld i, at fiskefarmere i Chile har mistet over

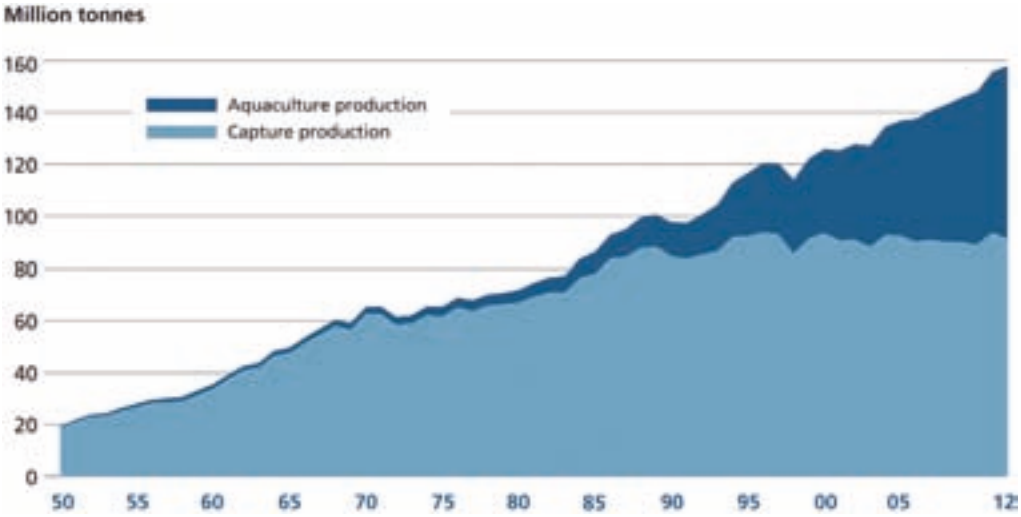
Struktur af giftstoffer

Strukturerne af PST, DST og NST. Disse giftstoffer ophobes for eksempel i muslinger og østers, og kan medføre forgiftning hos mennesker, hvis kontamineret skaldyr indtages.



24.000 tons laks, hvilket er svarende til godt 2% af hele Chiles årlige akvakulturproduktion. Lakseproduktionen i Norge har også været ramt i starten af 90'erne, hvor 750 tons opdrættet laks og ørred gik tabt.

Selvom vi ved, at en del marine mikroalger kan slå fisk ihjel, så kendes de ansvarlige stoffer desværre ikke for hovedparten af disse alger. Dette gør det selvsagt svært at monitorere, fjerne og rådgive om disse stoffer i havbrug og dambrug. Netop denne gruppe af toksiner har vi studeret i projektet Harmful Algae Blooms and FISHkills – HABFISH.



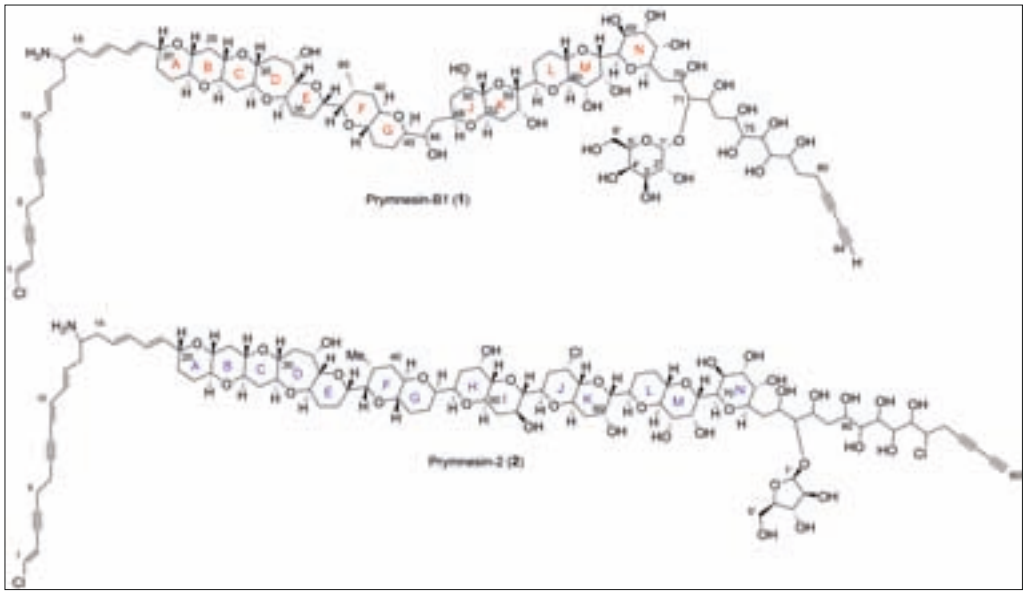
Figur 2. Den globale fiskeriproduktion har været stigende det sidste årti pga. af en øget dam- og havbrugsproduktion. Figuren er hentet fra FN's fødevare- og landbrugsorganisati-on, FAO.org.

Ekstraktion af algekulturer – en udfordring

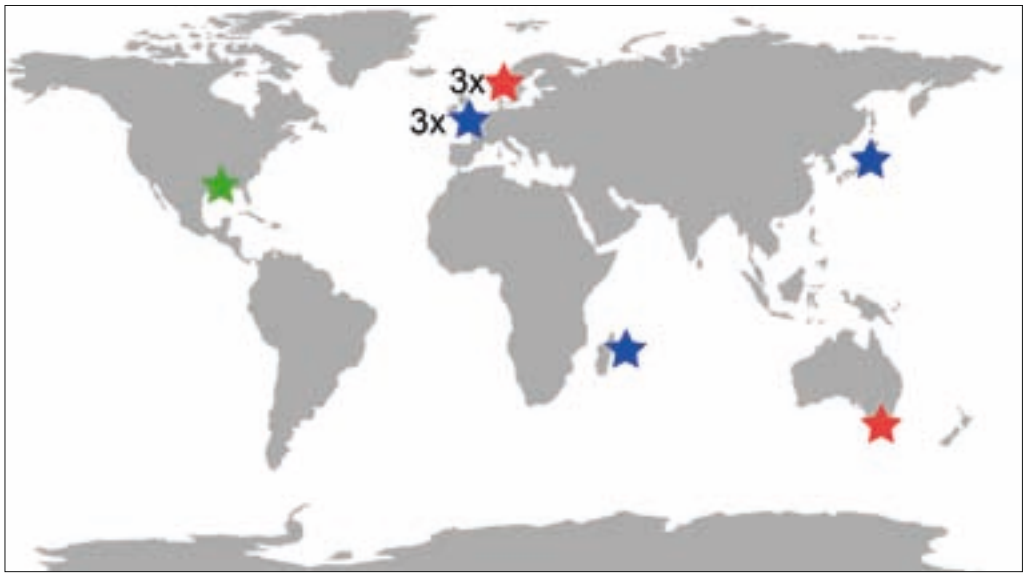
En af de store udfordringer ved at arbejde med marine mikroalger er det store volumen af algekultur, der er nødvendigt for at kunne isolere nye aktive metabolitter. Oftest skal der dyrkes >100 L, hvor både biomassen og supernatanten skal ekstraheres. Til dette formål sættes algekulturen på en kontinuert centrifuge, hvorpå biomassen og supernatanten kan opsamles separat. Vi har desuden observeret, at nogle af disse toksiner nedbrydes hurtigt, og dette stiller især krav til, hvor hurtigt det store volumen af supernatanten kan ekstraheres. Vi har derfor med fordel benyttet os af Solid-Phase Extraction (SPE)-kolonner, der loades online med centrifugatet.

Bio-assay

Til identifikationen af fiskegiftige stoffer havde vi brug for et hurtigt og simpelt bio-assay. Men hvordan tester man lige for fiskegiftighed i et *in-vitro*-assay? ▶



Figur 3. Her ses strukturen af prymnesin-B1, som er oprenset fra en dansk stamme af *P. parvum*, sammen med strukturen af det originale prymnesin-2.



Figur 4. Stammer af *P. parvum* og deres oprindelse, der er blevet brugt i vores studie.

Fra forsøg med fisk havde vi observeret, at det typisk var fiskens gæller, der blev påvirket. Det var derfor nærliggende at benytte et regnbueørrred fiskegællecelle-assay. På grund af dyrefor-søgslovgivningen er det ganske omstændeligt at udføre forsøg på levende fisk. Dog har vi undervejs i projektet haft tilladelse til at udsætte fisk for giftige alger, således at vi har kunnet undersøge, hvorvidt vores *in-vitro*-fiskegælle assay nu også korrelerede med den observerede giftighed på fisk, når de udsættes for den samme mængde algegift.

Isolering af et 1815 Da stort fisketoksin

Vi har i dette projekt bl.a. arbejdet med den fiskegiftige alge *Prymnesium parvum*, en art der i disse år er skyld i udbredt fiskedød i især det sydlige USA.

I vores jagt på at finde de fiskegiftige stoffer fra en dansk *P. parvum*-stamme isolerede vi et meget *in-vitro* aktivt stof. Ved hjælp af højopløst massespektrometri (HRMS) kunne vi detektere en ion på hele 1815 Da, hvilket kunne omsættes til en molekyleformel på $C_{91}H_{132}ClNO_{34}$.

For at kunne bestemme den kemiske struktur blev dette stof isoleret med henblik på analyse med NMR-spektroskopi. En af udfordringerne var at få nok stof fra algerne, da udbyttet var meget lille. Derfor blev der dyrket >100 L algekultur samt >40 L algekultur, som var beriget med ^{13}C-mærket natriumhydrogenkarbonat. Det sidste var nødvendigt for at kunne få signal på de mindre NMR-følsomme ^{13}C-isotoper. Det næsten fuldt ^{13}C-mærkede stof resulterede også i, at det blev muligt, at foretage mere avancerede 3D NMR-eksperimenter, som normalt kun benyttes indenfor proteinstrukturkemien.

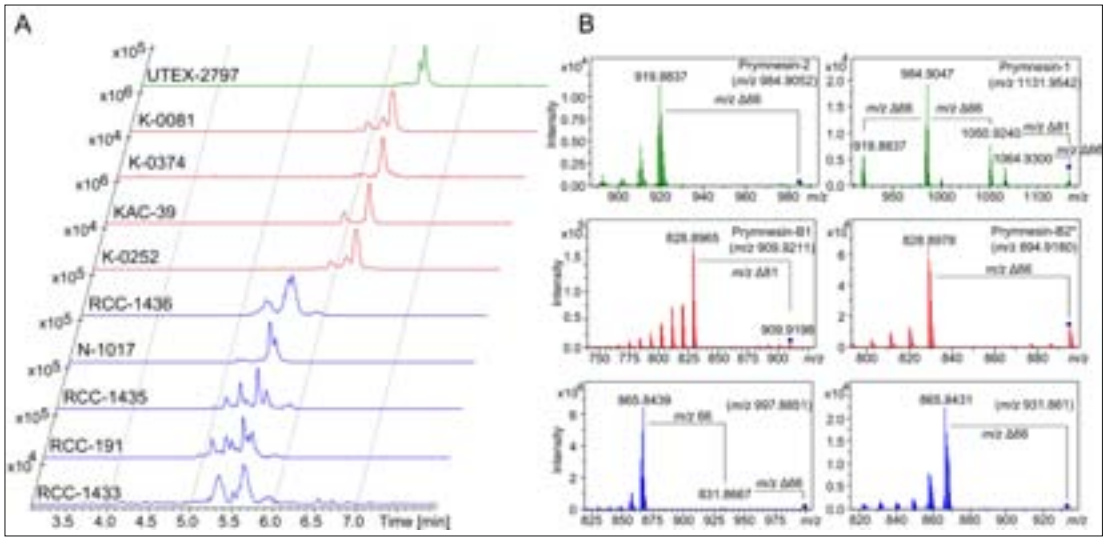
Det stod hurtigt klart, at stoffet var en polyether, hvilket rent NMR analytisk betød, at det ville være svært at se forskel på henholdsvis ether- eller alkoholbundne atomer. Dette løste vi ved at udnytte isotop-udskiftningseffekten, hvor en lille ændring i det kemiske skift kunne måles på alkoholbundne karbonatomer ved optagelse af NMR-data i henholdsvis CD_3OD og CD_3OH.

Den endelige struktur af vores nye stof viste sig at være analog til et andet kendt fiskegiftigt stof kaldet prymnesin-1, isoleret for 20 år siden. En mindre, men væsentlig strukturel forskel ligger i den centrale del af polyethergrundskelettet. På baggrund af dette definerer vores arbejde en ny B-type af prymnesiner. Test af prymnesin-B1 på regnbueørred viste at stoffet, tilsvarende til de oprindelige prymnesiner, er giftigt nede i de lave nM-koncentrationer.

Kemodiversitet af prymnesin-toksinerne

Med strukturopklaringen af en ny B-type prymnesin var det nærliggende at se på udbredelsen af stoffer med dette nye grundskelet i mange stammer. Vi havde observeret, at når prymnesiner fragmenteres (MS/MS) i massespektrometret, så vi kun grundskelettet uden sukker på (algyconen). Når vi derefter testede 10 stammer, som var indsamlet fra hele verden, kunne vi se, at det nye B-type grundskelet var udbredt i 4 stammer fra Skandinavien samt Australien. Til vores forbløffelse fandt vi, at kun én stamme, ud af de undersøgte 10 stammer, producerede prymnesiner med det originale grundskelet. Screeningen viste ligeledes, at de sidste 5 stammer hverken producerede originale eller nye B-typer af prymnesiner.

Vi gik derfor i gang med at lede efter flere lignende stoffer i vores prøver. Med hjælp fra HRMS- og MS/MS-eksperimenter lykkedes det at identificere, hvad der ligner en yderligere C-type, der især produceres af stammer fra Den engelske Kanal. I alt har vi detekteret 16 forskellige analoger indenfor de tre



Ved hjælp af højopløst massespektrometri (HRMS) blev der detekteret en ion med molekyleformlen $C_{91}H_{132}ClNO_{34}$. MS/MS-eksperimenter hjalp os med at detektere yderligere en C-type, med et kortere grundskelet.

typer prymnesiner, der varierer i deres indhold af klorinering- samt glycocyleringsgrad, og vi forudser, at antallet af prymnesiner sandsynligvis er langt større i naturen.

Samlet set har vores resultater dokumenteret en meget større kemisk diversitet af disse typer af prymnesiner, end man hidtil har kendt til, og det forklarer, hvorfor ingen har været i stand til at detektere prymnesiner i forbindelse med algeopblomstringer igennem de sidste 20 år. Vores arbejde baner derfor vejen for, at det fremover vil blive nemmere for analysekemikere at hjælpe fiskefarmere med at monitorere denne komplekse gruppe af toksiner.

E-mail:
Silas Anselm Rasmussen:
silan@bio.dtu.dk

Litteratur

Blossom, H.E., Rasmussen, S.A., Andersen, N.G., Larsen, T.O., Nielsen, K.F. & Hansen, P.J. (2014). *Prymnesium parvum* revisited: Relationship between allelopathy, ichtyotoxicity, and chemical profiles in 5 strains. *Aquatic Toxicology*, **157**, 159-166.

Rasmussen, S.A., Andersen, A., Andersen, N.G., Nielsen, K.F., Hansen, P.J. & Larsen, T.O. (2016). Chemical diversity, origin and analysis of phycotoxins. *Journal of Natural Products*, **79**, 662-673.

Rasmussen, S.A, Meier, S., Andersen, N.G., Blossom, H.E., Duus, J.Ø., Nielsen, K.F., Hansen, P.J. & Larsen, T.O. (2016). Chemodiversity of ladder-frame prymnesin poly-ethers in *Prymnesium parvum. Journal of Natural Products* (doi.org/10.1021/acs.jnatprod.6b00345).

Sikring mod statisk elektricitet i den kemiske industri

Dette er en anbefaling af DS 60079-32-1: "Elektrostatiske farer, Vejledning", til de, der vil have hjælp til at sikre procesanlæg mod statisk elektricitet. Standarden er på engelsk.

Af civilingeniør Hanne Troen

Hvis man i procesanlæg håndterer brandfarlige væsker som f.eks. organiske opløsningsmidler kan der være risiko for brand og eksplosion.
Anlægget skal i så fald indrettes, så eksplosiv atmosfære, tændkilder og/eller tilstrækkelig ilt undgås. Hvis eksplosiv atmosfære kan forekomme, skal anlægget zoneklassificeres og alle komponenter skal overholde krav til den pågældende zone. Dette dækker blandt andet elektrisk og mekanisk udstyr. Når alt materiel er sikret svarende til zonen, skal der også sikres mod statisk elektricitet.

Statisk elektricitet opstår, når stoffer gnider mod hinanden, faste stoffer mod faste stoffer, væsker mod væsker eller faste stoffer mod væsker. Ren gasfase opbygger ikke statisk elektricitet. Sådanne gnidninger forekommer f.eks., når væsker transporteres i eller ind i og ud af procesanlæg.

DS 60079-32-1 angiver, hvordan man sikrer et anlæg mod statisk elektricitet, der kan give anledning til brand og eksplosion. Det er en meget omfangsrig og detaljeret vejledning, der indeholder en lang række relevante målelige data og konkrete anvisninger. Den omhandler opbygning af statisk elektricitet i faste stoffer, væsker, gasser (aerosoler) og pulvere og desuden de processer og anlægsdele, som berøres af disse og meget mere.

I det følgende vil jeg ud fra en ulykke give eksempler på relevante anvisninger i DS 60079-32-1 samt skrive lidt om brug af isolerende materialer i eksplosive atmosfærer i produktionsanlæg.

Eksempel 1 - Statisk elektricitet antænder eksplosion inden i tank

Den 17. juli 2007 udløste statisk elektricitet en eksplosion inden i en tank med brandfarlig væske i et tanklager i Kansas, USA. 12 personer fik brug for førstehjælp, heraf en brandmand. 6.000 indbyggere blev evakueret og tanklageret blev totalskadet.

Uheldet skete, da der blev indpumpet VM&P naphta (en oliefraktion) i en lagertank fra en tankbil. Under indpumpningen blev slangen på tankbilen skiftet mellem tre kamre, hvorved der kom luft ind i tanken.

Der opstod en eksplosiv blanding af ilt og VM&P naphta inden i tanken. Selve indpumpningen gav anledning til dannelse af statisk elektricitet. Tankbil, beholdere, slange m.m. var jordet, men en niveaumåler i tanken var ikke potentialudlignet og jordet hele tiden, da indpumpningen af væske med luft gav anledning til turbulens i beholderen. En del af niveaumåleren, der var af metal, blev opladet så meget, at der sprang en gnist, der antændte den eksplosive atmosfære.

Beholderen eksploderede og indholdet brændte. Brand og eksplosion forplantede sig til det øvrige tanklager.

Statisk elektricitet udløser en eksplosion inden i en tank med brandfarlig væske i et tanklager i Kansas. Link: www.csb.gov.
(CSB = U.S. Chemicals safety board)
(Her kan findes en video og en rapport om uheldet: Rapport: Barton Solvents, Static spark ignites explosion inside flammable liquid storage tank)

Dannelse af statisk elektricitet

I DS 60079-32-1 beskrives, hvilke væsker, der kan opbygge statisk elektricitet og under hvilke processer.

DS 60079-32-1 afsnit 7: Static electricity in liquids: Væsker, der har lav ledningsevne (er upolære) kan ved transport opbygge statisk elektricitet, tabel 1 side 24.

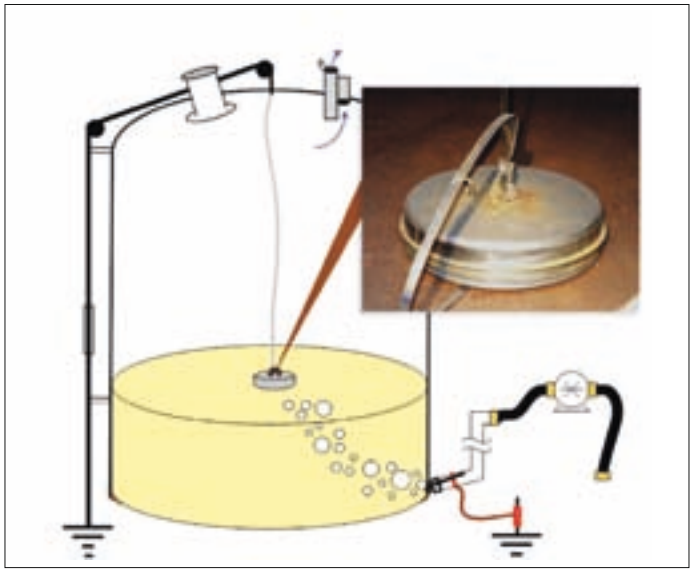
I DS 60079-32-1, tabel 7, her tabel 2, er givet eksempler på almindeligt anvendte væskers ledningsevne.

Data for VM&P naphta kan findes i tekniske datablade og sikkerhedsdatablade, ses i tabel 3 side 24.

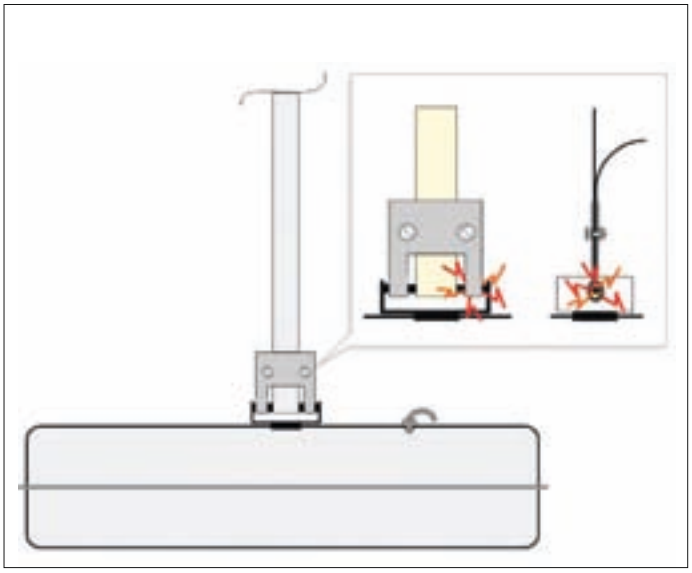
VM&P naphta har derfor ifølge DS 60079-32-1 lav ledningsevne (typiske alifatiske kulbrinter/aromatiske forbindelser) og kan dermed opbygge statisk elektricitet ved indpumpning.

Eksplosionsgrænser og antændelsesenergi

Brandfarlige væsker danner eksplosiv atmosfære ved tempe- ▶



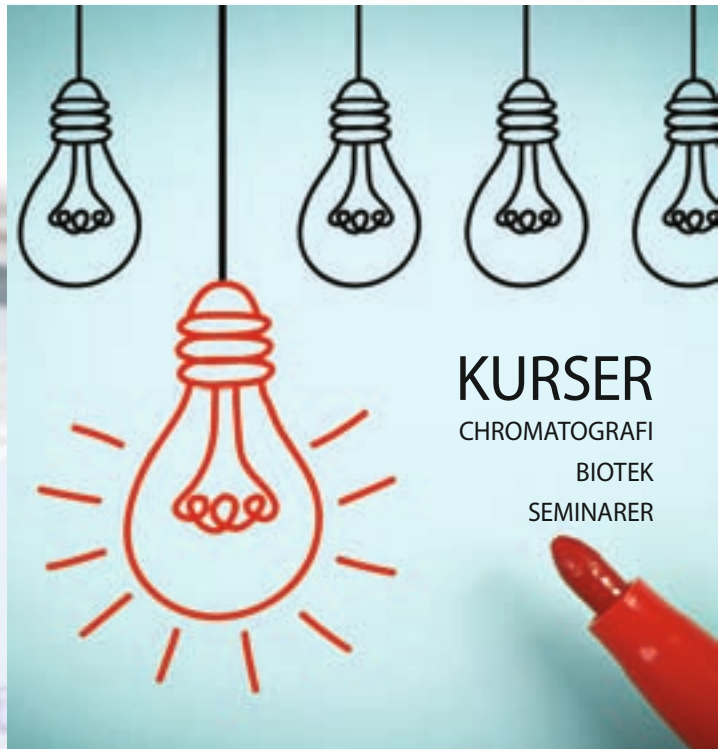
Tank under fyldning. Jording og potentialudligning ved uheldet.



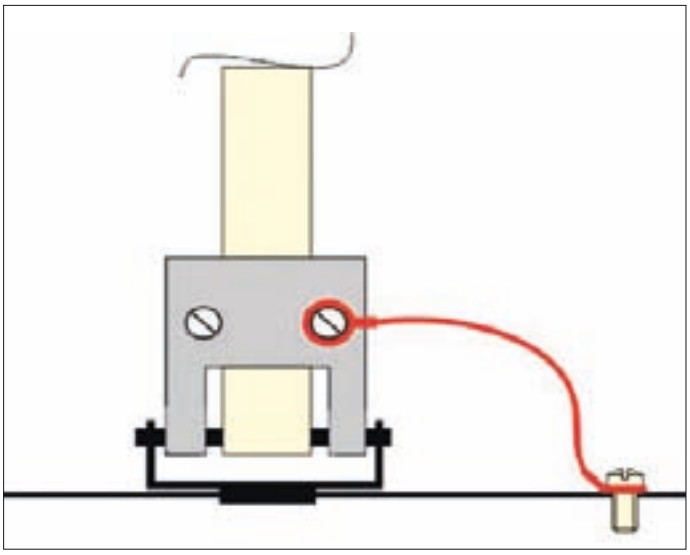
Niveaumåler. Jording og potentialudligning ved uheldet.

GERSTEL

MSCi



MSCi Bøgesvinget 8 DK-2740 Skovlunde +45 44 53 93 66 info@msconsult.dk www.msconsult.dk



Niveaumåler. Korrekt potentialudligning.

raturer over flammepunktet, når dampenes indhold af væsken ligger mellem nedre (LEL) og øvre (UEL) eksplosionsgrænse.

Den energi, der skal til for at antænde eksplosive dampe, afhænger af den brandfarlige væske og koncentrationen af denne i gasfasen.

Tommelfingerregler (DS 60079-32-1, afsnit 7: Static electricity in liquids p. 33-34):

1. Den laveste antændelsestemperatur MIE (Minimum Ignition Energy) forekommer ved støkiometriske forhold (λ=1) mellem ilt og det pågældende stof i gasfasen, hvilket normalt er ved 2xLEL (Lower Explosion Limit).
2. Den laveste antændelsesenergi, MIE, indtræder normalt 10-20°C over flammepunktet.

I DS 60079-32-1, ANNEX C, findes en tabel over væsker med angivet typiske MIE-intervaller for grupper af væsker (tabel C.1), her tabel 4, side 26 samt MIE og tilhørende Vol% i dampfasen for en række stoffer (tabel C.2, ikke gengivet her).

VM&P naphta har ifølge tabel 4 den laveste antændelsesenergi ved 2xLEL= 2x0,9 (MSDS fra Shell) =1,8 Vol% og denne forekommer ved en temperatur mellem 20 og 30°C. MIE angives at være mellem 0,20 og 0,28 mJ. Det betyder, at der er størst risiko for antændelse af de eksplosive dampe mellem 20 og 30°C, hvilket kan være den aktuelle temperatur for den opbevarede VM&P naphta.

Opladning af emner

Når ikke ledende væsker bevæges i procesanlæg, kan der opbygges statisk elektricitet, der kan afsættes i anlæg eller på personer. Den opbyggede ladning på de enkelte emner afhænger af materiale og størrelse. Den energi, der skal til for at antænde eksplosive dampe, er så lav, at selv små ledende emner kan være tændkilde, hvis de er i kontakt med væsken og emnet ikke er potentialudlignet (bonding) og jordet (earted). I DS 60079-32-1, ANNEX A, tabel A.2, her tabel 5 side 26, er listet kapaciteten for typiske emner og angivet, hvordan man kan finde den afgivne energi i en gnist.

	Ledningsevne (conductivities, DS 60079-32-1 afsnit 7.1.4)
Høj ledningsevne	>10.000 pS/m
Medium ledningsevne	50-10.000 pS/m
Lav ledningsevne	<50 pS/m

Tabel 1.

Væske	**Ledningsevne (conductivities) i S/m**
Høj ledningsevne	**i μS/m**
rent vand	5
alkoholer	1-100
ketoner	0,1-100
Medium ledningsevne	**i pS/m**
estere	100-1000000
Lav ledningsevne	**i pS/m**
aromatiske forbindelser	5-50
typiske alifatiske kulbrinter	0,1-10
benzin	0,1-100

μ = micro =10^{-6}, p= pico = 10^{-12}

Tabel 2. (*Tabel 7: Conductivities and relaxation times of som liquids (et uddrag oversat til dansk)*)

Sammensætning	**kulbrinter**
Kogepunkt i °C	100-200
Damptryk i kPa ved 20°C,1 atm	1,5
Nedre eksplosionsgrænse (LEL) i Vol%	0,9
Øvre eksplosionsgrænse (UEL) i Vol%	7,0
Flammepunkt i °C	10-15

VM&P naphta (data fra MSDS Shell Chemicals),
Tabel 3.

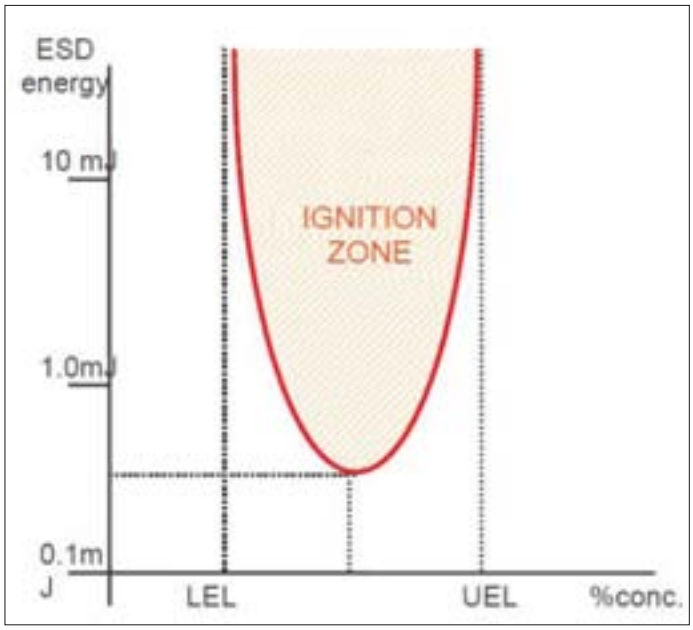
Den del af niveaumåleren, der var uden jording, var stor nok til at opnå så stor en ladning, at VM&P naphtadampe kunne antændes.

En af de vigtigste forholdsregler i et procesanlæg, hvor der kan opstå eksplosiv atmosfære, er at sørge for jording og potentialudligning af alt ledende. (Afsnit 13, Earting and bonding).

Indpumpning til tanke

Under indpumpning af væske til tanke kan der opbygges statisk elektricitet. Den opbyggede energi afhænger af anlæggets indretning og pumpehastigheden. I rør og slanger, der er ledende og jordet, opbygges ikke statisk elektricitet, evt. opladning ender i den modtagne tank (DS 60079-32-1 Afsnit 7.7.1).

I DS 60079-32-1 afsnit 7.7.2 er følgende anbefalinger til at begrænse opladning:



Sammenhæng mellem antændelsesenergi og koncentration af brandfarlig væske i luften. Kurven viser, at antændelsesenergien er meget forskellig afhængig af stoffets Vol% i luften, og at der er et tydeligt minimum. Fra kursus af Günter & Sylvia Lüttgens, Elstatik.

1. Indpumpning i tanke
   a) begræns væskehastighed
   b) sørg for tilstrækkelig tid til henfald
   c) undgå at dispergere en fase ind i væsken
   d) undgå plask

2. Omrøring eller lign.
   a) begræns omrørehastigheden
   b) undgå at dispergere en fase ind i væsken
   c) brug en ledende kontinuert fase

3. Rengøring af tank med væskestråle
   a) begræns væsketryk
   b) undgå at dispergere en fase ind i væsken – især ved cirkulation af væske
   c) undgå ubrudt stråle som kan danne store volumener af isolerende væske

VM&P naphta ser ud til at være blevet indpumpet fra bunden af tanken, hvilket forventes at opbygge mindst statisk elektricitet. F.eks. angives i DS 60079-32-1 afsnit 7.7.2, at indpumpning med frit fald ned i tanken øger den statiske elektricitet. I ulykkesrapporten er ikke omtalt indpumpningshastigheden, som i DS 60079-32-1 afsnit 7.3.2.3.5.3 anbefales at være højst 1 m/s. Når der under indpumpningen som her, kommer luft med ind, dannes der turbulens, som øger opbygningen af statisk elektricitet. ▶

Titrering!
www.metrohm.dk

Metrohm
Nordic

OMNIS
VI HÆVER STANDARDEN TIL ET NYT NIVEAU

MEGET HURTIGERE
Udfører op til fire automatiske titreringer med det samme system på samme tid.

MERE SIKKERT
Ingen udsættelse for kemikalier længere som følge af kontaktfri udskiftning af reagens.

MEGET NEMMERE
En grafisk brugerflade & letforståelig bruger-vejledning gør OMNIS simpelt og sjovt at styre.

Iltindhold

Hvis man ikke kan undgå opbygning af eksplosiv atmosfære eller tændkilder, kan man fjerne ilten ved at tilsætte inert gas, f.eks. nitrogen.

I DS 60079-32-1, ANNEX C, afsnit C.4, Inerting er angivet, at brand og eksplosion ikke kan forekomme, uanset koncentrationen af brandfarlige dampe i gasfasen, hvis iltkoncentrationen er under 10 Vol% (for kulbrinter) med en sikkerhedsfaktor bør iltkoncentrationen være nedsat til 5-6%.

Navn	Laveste værdi	Højeste værdi	Eksempler
Høj MIE	>10 mJ	-	Ammoniak, dichlormethan, trichlorethylen
Forhøjet MIE	>0,28 mJ	10 mJ	Halogenerede hydrocarboner (kulbrinter)
Normal MIE	0,20 mJ	0,28 mJ	Alifatiske og aromatiske forbindelser uden dobbeltbindinger
Lav MIE	0,08 mJ	≤0,20 mJ	Ethen, butadien, cyclopropan, acetaldehyd, diethylether, styren
Meget lav MIE	-	<0,08 mJ	Hydrogen, ethyn, arsin, chlorosilaner, carbondisulfid, ethylenoxid, brændstofblandinger med ilt

Tabel 4. (*Tabel C.1 – Typiske MIE-intervaller med eksempler (tabellen er oversat til dansk)*

Bemærk, at sikringen med inert atmosfære let kan undergraves, hvis man åbner ind til tanken, f.eks. ved at åbne et mandehul.

Under indpumpning af VM&P naphta kommer der ilt ind. Hvis tanken var sikret med inert gas, så vil den tilsatte luft kompromitere dette, og der opstår en farlig blanding af ilt og brandbar damp.

de anvendte processer kan opbygges statisk elektricitet i farlige niveauer under normal drift inkl. rengøring og reparation og vedligeholdelse eller i tilfælde af enhver afvigelse, også de sjældne.

b) i zone 1:

Isolerende faste materialer må kun anvendes, hvis der ikke ved de anvendte processer kan opbygges statisk elektricitet i farlige niveauer under normal drift inkl. rengøring og reparation og vedligeholdelse eller i tilfælde af sandsynlige afvigelse.

c) i zone 2:

Isolerende faste materialer må kun anvendes, hvis processer normalt ikke opbygger statisk elektricitet i farlige niveauer under normal drift inkl. rengøring og reparation.

I DS 60079-32-1 Afsnit 6.1. tabel 1, her tabel 7, side 27 er angivet grænserne for hvornår emner anses for at være isolerende, antistatiske (dissipative) og ledende.

Emne	Capacitance i pF	Potentiale (kV)	Energi (mJ)
Små metalemner	10-20	10	0,5-1
Dåser	10	10	0,5
Små metalcontainere (50 liter tromler)	10-100	8	2-3
Medium containere (250-500 liter)	50-300	20	10-60
Person	100-200	12	7-15

Tabel 5. Capacitance i typiske ledere (fra tabel A.2) og potentiale og energi (fra kursus af Günter & Sylvia Lüttgens, Elstatik) (oversat til dansk)

Brug af isolerende materialer

Hvis man bruger brandfarlige væsker i sit procesanlæg, anbefales det at bruge ledende materialer til rør, beholdere, pumper osv., f.eks. rustfrit stål.

Men i den kemiske industri kan man være nødt til at anvende isolerende materialer i eksplosive atmosfærer primært plast, bl.a. når der anvendes ætsende stoffer, f.eks. saltsyre.

I tidligere standarder er angivet, at brug af isolerende materialer skal begrænses mest muligt.

En del undersøgelser har dog vist, at plast måske ikke er så problematisk at bruge som tidligere antaget.

Ovenstående var angivet i tidligere udgave af standarden. Den nuværende lempelse går på, at disse restriktioner gælder fortsat, men kun hvis det isolerende materiale kan opbygge statisk elektricitet.

I DS 60079-32-1 er nu beskrevet følgende mere lempelige restriktioner for brug af isolerende materialer. Dette er beskrevet i afsnit 6.3.

6.3.1 Brug af isolerende materialer i zoneklassificerede områder

a) i zone 0:

Isolerende faste materialer må kun anvendes, hvis der ikke ved

DS 60079-32-1 Afsnit 7 Static electricity in liquids indeholder blandt andet forholdsregler mod statisk elektricitet i både ledende, antistatiske (dissipative) og isolerende anlægsdele f.eks.

DS 60079-32-1 afsnit 7.3 Tanks and containers,

7.3.1 General,

7.3.2 Conductive tanks and containers,

7.3.3 Tanks and containers made entirely of dissipative material

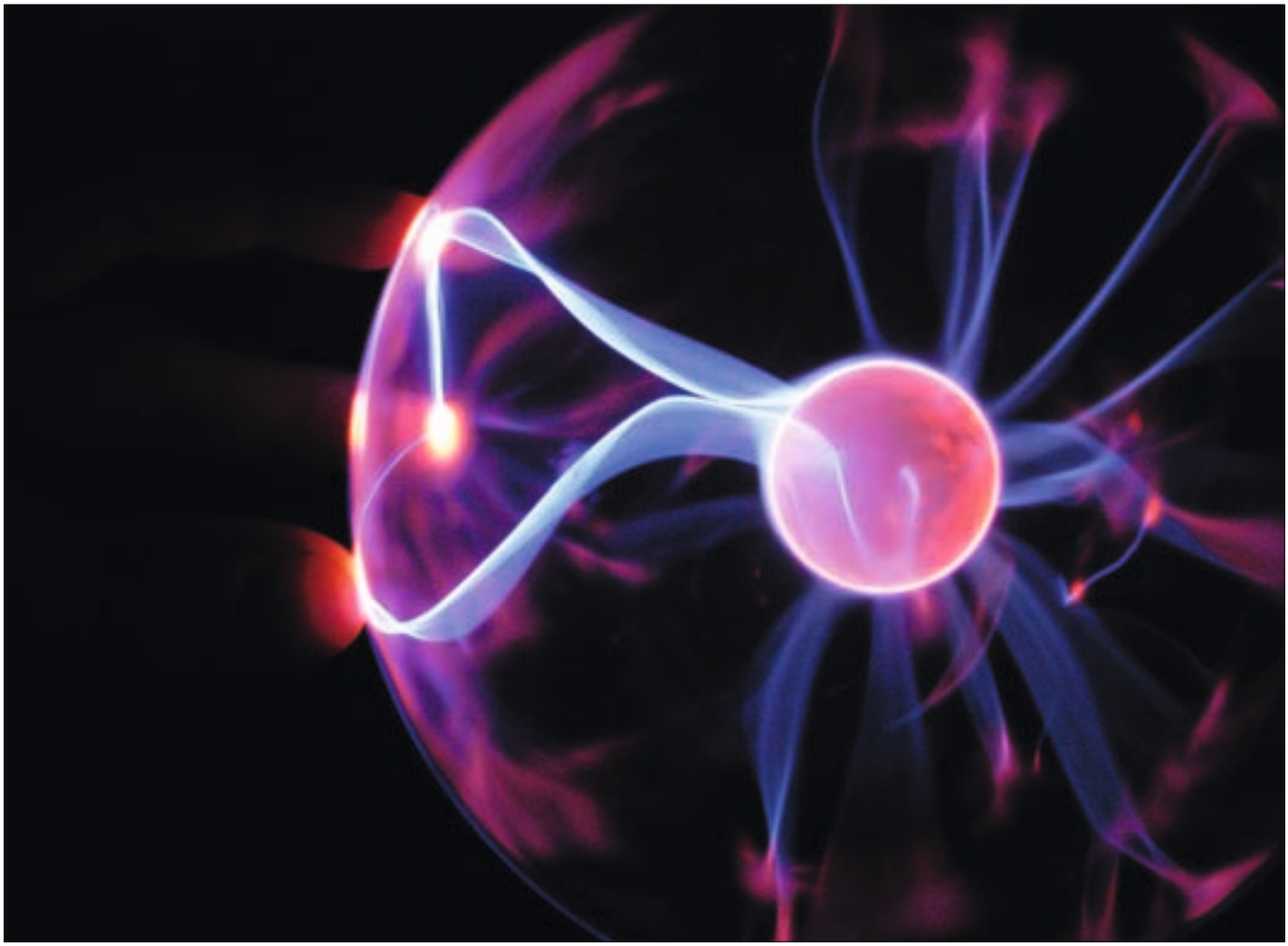
7.3.4 Tanks and containers with isolating surfaces

7.3.5 Use of liners in containers.

Hvis man således er nødt til at bruge f.eks. plastrør eller plastbeholdere i sit procesanlæg på grund af stærkt korrosive væsker, er det altså muligt, hvis man kan overholde forudsæt-

Zone	Gruppe IIA væsker	
	Max areal (mm^2)	Max bredde (mm)
0	5.000	3
1	10.000	30
2	ingen	

Tabel 6. DS 60079-32-1 Table 3 - Restriktion for størrelse af isolerende materialer i Ex områder (uddrag oversat til dansk)



Objekt	Unit	Ledende	Antistatiske	Isolerende
Materialer	volume Resistivity (Ωm)	<100 kΩm	100 k til 1G Ω m	≥1G Ω m
Kabinet	Surface Restistance (Ω)	<10 kΩ	10 k til 100G	≥100 GΩ
	Surface Restistivity (Ω)	<100 kΩ	100 k til < 1T Ω	≥1T Ω
Tøj	Surface Restistance (Ω)	ikke tilgængelige	<2,5 G Ω	≥2,5 GΩ
Fodtøj	Leakage Restistance (Ω)	<100 kΩ	100 k til 100 MΩ	≥100 MΩ
Handsker	Leakage Restistance (Ω)	<100 kΩ	100 k til 100 MΩ	≥100 MΩ
Gulv	Leakage Restistance (Ω)	<100 kΩ	100 k til 100 MΩ	≥100 MΩ
Rør	Restistance per length (Ω/m)	<1 kΩ	1 k til 1 MΩ	≥1 MΩ
Slanger	Restistance per samling (Ω)	<1 kΩ	1 k til 1 MΩ	≥1 MΩ

(Uddrag af tabel 1 delvist oversat til dansk)

Tabel 7. *(Tabel 1. Faste stoffer – Grænser for klassificering ved 23°C og RH (relativ fugtighed) 25%.)*

ningerne i DS 60079-32-1 afsnit 6.3.1.

Man skal sikre sig, at der ikke opbygges statisk elektricitet under de anvendte processer. Dette kan gøres ved at skaffe sig de nødvendige data om det anvendte materiale og måle på rør, beholdere osv. før installation og evt. også løbende under brug.

Man kan enten få leverandørerne til at dokumentere, at materialerne er ledende eller antistatiske eller ikke opbygger statisk elektricitet under den planlagte brug, eller man kan få konsulenter til at måle eller selv måle. I DS 60079-32-1, ANNEX G, er tests beskrevet.

Konklusion

Det er vigtig at vide, hvordan man skal sikre sig mod farlig statisk elektricitet. Der kan DS 60079-32-1 være en stor hjælp. Man skal dernæst sørge for at være meget omhyggelig med at efterleve anvisninger, når man skal indrette, reparere og vedligeholde procesanlæg.

Jeg håber, at jeg med ovenstående har givet et indblik i DS 60079-32-1: "Elektrostatiske farer, Vejledning", således at standarden kan blive til gavn for relevante brugere.

E-mail:
Hanne Troen: troen.moeller@post.tele.dk

Grækerne

Den største indsats, som Hippokrates – den vestlige medicins fader – ydede, var at flytte lægekunsten ud af templerne og anvende naturvidenskabelige metoder – altså en begyndende lægevidenskab. Mange store forskere bidrog til den videre udvikling, og ikke mindst grækerne i Alexandria gjorde store opdagelser.

Af Ole Sonne, lektor emer., dr.med.,
Institut for Biomedicin, Aarhus Universitet

I Antikkens Grækenland var behandling af sygdom et religiøst anliggende og det endda på topniveau, idet lægeguden Apollon var søn af Zeus og Leto. Meget af lægearbejdet overlod han til sønnen Asklepios, som ligeledes nøjedes med at tage det overordnede ansvar, medens de mere specifikke dele af lægekunsten var overladt til børnene, han fik med Epione, som var ekspert i smertelindring. Hygieia stod for sundhed og renlighed og har lagt navn til hygiejne, Iaso varetog rekonvalescensen, Aceso helbredelsen, Aglaea var sundhedens flamme og Panakeia helbredelsens gudinde. Af sønnerne var Podaleiros dygtig til at helbrede og specielt god til diagnosticering, Machaon var en mesterlig kirurg, medens dværgen Telesphoros tog sig af restitutionen efter sygdom.

Apollon afbildet med lyren og den hellige æskulapsnog, som stadig er lægestandens vartegn. Staven med æskulapsnogen er ikonografisk for både Apollon og hans søn Asklepios, men i modsætning til Apollon har Asklepios skæg. Romersk marmorstatue fra ca. 150, restaureret ca. 1790, Ny Carlsberg Glyptoteket. Foto: Prioryman, Wikimedia Commons.

Lægerne var organiseret i asklepiader (laug, ofte familielaug), hvor håndværket gik i arv fra far til søn eller til optagne lærlinge [1 s. 56-58]. De syge kom til Asklepios templerne (Asklepieion) for at blive helbredt ved en blanding af lægekunst og religiøse besværgelser. Denne tempelforankring af lægegerningen varede fra omkring 600 til ca. 300 fvt. [1 s. 49-51].

Hygieia sammen med faderen Asklepios. Dybtryk af C.P.P. Carloni efter T. Matteini. Wellcome Library, London, V0036060.

Hippokrates

Hippokrates (ca. 460-ca. 375 fvt.) betragtes som moderne lægevidenskabs fader, og hans største bidrag var at flytte lægekunsten ud af templerne, for sygdom skyldes naturlige årsager og ikke gudernes vrede. Selv om han manglede evidens bl.a. på grund af et udpræget græsk tabu mod dissektion af menneskelegemet, nærmede han sig dog lægevidenskaben gennem en naturvidenskabelig tilgang til sygdomslæren. Lægeskolen på Kos, som Hippokrates grundlagde, lagde imidlertid mere vægt på prognosen end på diagnosen, men uden diagnose forekommer en valid prognose absurd.

Patienten gennemgik en kritisk fase: tidspunktet, hvor enten sygdommen eller patienten ville sejre. Sygdommen kunne stadig sejre i form af et tilbagefald, og så måtte man afvente udkommet af en ny krise. Behandlingen var passiv og bestod mest i hvile og sengeleje for at styrke patienten i denne kamp.

Inden for ortopædkirurgien var der lidt mere ræson i behandlingerne. Patienter med knoglebrud blev lagt i stræk for at aflaste

Panakeia, datter af Asklepios undersøger en urinflaske omgivet af medicinske remedier. Gravering med ætsning af Philippe Galle (1537-1612) folie CCLXIIII recto. I baggrunden til venstre er kirurgien symboliseret ved en dissektion, og til højre er farmacien symboliseret ved lægen, der overdrager en recept til apotekeren. Wellcome Library, London, V0016503.

Dette er første artikel i serien "Antikkens lægekunst og lægevidenskab". I de efterfølgende numre kan du læse om Romerne og Egypterne.

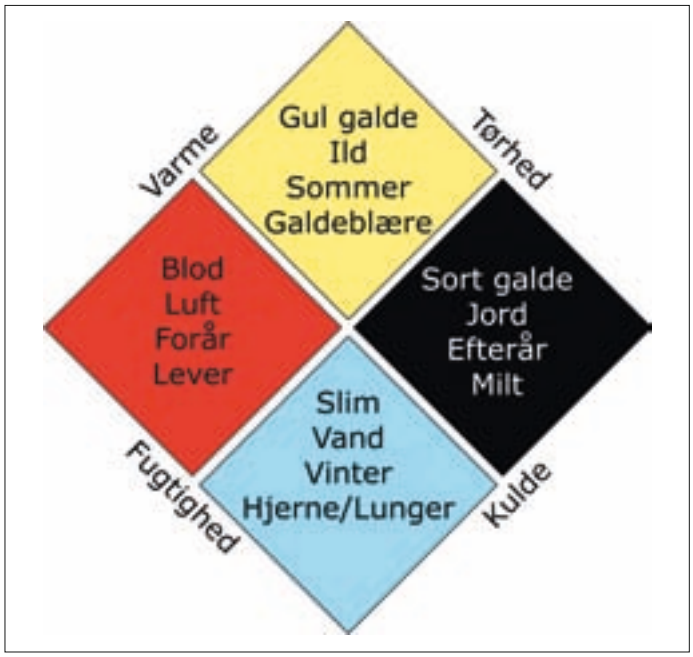
Humoralpatologien

De fire legemsvæsker i den hippokratiske medicin, blod, gul galde, sort galde og slim, blev over tid parret med Empedokles' (ca. 484-424 fvt.) fire elementer: luft, ild, jord og vand svarende til de fire grundlæggende egenskaber: tørhed-fugtighed og varme-kulde. Den græsk-romerske læge Klaudios Galenos (Galen; ca. 119-199/217) videreudviklede humoralterapien og fik kombineret legemsvæskerne og naturelementerne, som også tog hensyn til Aristoteles' naturopfattelse. Sygdom opstår, når der kommer ubalance i de fire legemsvæsker, eller der udskilles for store mængder af en af dem. De forskellige væsker udviser også årstidsvariation, hvor en af væskerne dominerer i en af årstiderne.

Aristoteles placerede sjælen i hjertet og brød hermed med den tidligere græske opfattelse af hjernen som hjemsted herfor. Personligheder kunne nu karakteriseres ud fra overskud af de forskellige legemsvæsker – en bemærkelsesværdig sam- ▶

brudstedet og fremme sammenvoksningen og for at forhindre, at patienten blev halt ved forkortelse af det brækkede ben.

De fleste af de kildeskrifter, som er tillagt Hippokrates, *Corpus Hippocraticum*, blev nedskrevet et par århundreder efter hans død. De indeholder præcise beskrivelser af sygdomme og metoder: omhyggelig journalisering, adskillelse af subjektive og objektive symptomer, og skelnen mellem akutte og kroniske sygdomme [2].



De fire legemsvæsker i den hippokratiske medicin med de hertil knyttede organer kombineret med Empedokles' fire elementer, de fire grundlæggende egenskaber og årstiderne.

MIKROLAB AARHUS

Deres suveræne leverandør af analytisk tilbehør og udstyr

HPLC
GC
Fast-fase-ekstraktion
Standarder
Vials og plader
Miljø
Dosering
Flow
Automatisering
Hjælpeudstyr - EGA

Vi mødes på stand nr. 36

TLF. 86 29 61 11 - FAX 86 29 61 22
AXEL KIERS VEJ 34 - 8270 HØJBJERG
Besøg vor hjemmeside : www.mikrolab.dk

Erasistratos helbreder Antiochos. Erasistratos opholdt sig en tid ved Seleukos 1. Nikators (ca. 358-281 fvt.) hof, hvor han 294 fvt. høstede stor anerkendelse for at helbrede kongens ældste søn Antiochos 1. Soter (død 261 fvt., regent fra 281 fvt.). Seleukos havde i en sen alder giftet sig med Stratonike 1. (317-268 fvt.), den unge og smukke datter af den makedonske konge Demetrios 1. Poliorketes (336-283 fvt.). Seleukos og Stratonike havde allerede fået et barn sammen. Antiochos blev vildt forelsket i stedmoderen, men undertrykte sine følelser og sygnede hen. Lægerne kunne ikke finde ud af, hvad den unge mand fejlede, og Erasistratos var til at begynde med også i vildrede. Der var ingen fysiske tegn på sygdom, så mistanken var en psykisk lidelse. Til slut nåede han frem til, at Antiochos var forelsket, og det fik han bekræftet ved at undersøge patienten før, under og efter Stratonike havde været i nærheden af sygesengen, for i hendes nærvær steg patientens puls, huden blev varmere med mere farve i kinderne, hvilket ikke forekom i nogen anden situation. Erasistratos gik til kongen og sagde, at hans søn var uhelbredeligt syg, for han var forelsket, og at denne følelse umuligt kunne blive gengældt. Kongen spurgte til den udkårne, og Erasistratos svarede: "Min kone". Kongen forsøgte at overtale ham til at opgive konen til fordel for kongesønnen, hvortil lægen spurgte: "Ville De selv?" Det ville kongen naturligvis, hvorefter Erasistratos afslørede, at det faktisk var dronningen, som sønnen var forelsket i. Kongen holdt ord, og gav endda nogle provinser til sønnen. Erasistratos blev belønnet med 100 talenter guld (et græsk talent var 26 kg), hvilket er et af historiens største lægehonorarer. Denne historie har mest anekdotekarakter, da den også forekommer i andre varianter tillagt Hippokrates, Galen og den persiske læge Avicenna (980-1037). Under alle omstændigheder er det en beskrivelse af samspillet mellem sanseindtryk, centralnervesystemet og det autonome nervesystem. Maleri af Jacques-Louis David (1748-1825). Wikimedia Commons.

menkædning af psyke og det kropslige. Luft var parret med blod (lat. *sanguis*), som man mente, blev produceret i leveren; et overskud gjorde personen sangvinsk, altså glad og optimistisk. Ild og gul galde (gr. *chole*) hørte sammen. Den gule galde mentes (næsten korrekt) produceret i galdeblæren; en forhøjet produktion gav personen et kolerisk temperament – opfarende og vred. Melankolikerens dystre sind og depression skyldtes et overskud af sort galde (gr. *melan chole*), som antoges produceret i milten, og som kunne sammenkædes med jord. Hjernen var tillagt evnen til at producere slim (gr. *phlegma*), der blev modsvaret af vand; overskud af slim frembragte et flegmatisk temperament. Diagnosen kunne stilles ved at granske blod og urin, og den dominerende væske fastlægges.

Overskud af en skadelig væske skulle fjernes, så hermed var åreladning indført som behandlingsform, hvilket gennem tiderne har slået betydeligt flere patienter ihjel end de få, som fik gavn af en sådan tapning. Og netop åreladningen har måske ført til teorien om de fire legemsvæsker, for når blod efterlades i et glas til koagulering, dannes en kegle af blodlegemer og fibrin i midten. Den vil være mørk forneden og mere rød foroven (henholdsvis sort galde og blod) og omgivet af gult serum (gul galde). Hos patienter med akutte sygdomme kan man finde et tyndt lag fibrin (slimen) på toppen [1 s. 52-54].

Kirurgi

Kirurgi indgik som en ligeværdig behandlingsform, og mange af læresætningerne er ganske fornuftige: sår må kun renses med vin, alt blod skal udtømmes fra såret, rene snitsår skal holdes tørre, så de kan vokse sammen, sår med knuste bløddele skal renses for pus, og der skal sørges for rigelig drænage. Blødninger blev standset med kolde omslag, kompression og brænding. Hippokrates skriver: "Hvad der ikke helbredes med medicin, helbredes med kniven; hvad kniven ikke helbreder, helbredes med brændejernet, og hvad brændejernet ikke helbreder, må anses for uhelbredeligt".

Kirurgi bestod overvejende i reparation af skader opstået på slagmarken eller ved sportsudøvelse. Egentlige indgreb var mere sjældne og begrænsede sig til brokoperationer, blærestensfjernelse og brænding af hæmorider. Specielt sportsaktiviteterne gav gode erfaringer med at sætte forskudte led på plads. Skulderleddet sættes på plads ved, at operatøren anbringer sin hæl i den liggende patients armhule og trykker til, samtidig med at han trækker og drejer armen – en procedure, der ikke har ændret sig i de forløbne 2.500 år [1 s. 67-69].

Bulmeurt *(Hyoscyamus niger)*. W. and W.J. Woodville: Medical Botany, Vol. II Plate 76. John Bohn, London.1832. Wellcome Library, London, L0019163.

Miniature maleri af Hippokrates, som sidder og læser. Bag ham står to filosoffer og diskuterer. Frontispice i Aforismer, manuskript i latinsk oversættelse fra slutningen af 15. århundrede. Måske publiceret i Firenze. Wellcome Library, London, L0002463.

Medicin

Blandt medikamenterne nævnes alrune, skarntyde, bulmeurt og andre natskyggearter som narkotiske, men først med Dioskorides' (ca. 40-90) nedskrevne farmakopeer fås et sikkert kendskab til brugen af disse midler. Alrune anvendtes mod kramper, depression og malaria. Krydderurterne kamille, malurt, kommen, anis og rosmarin var også blandt behandlingsmulighederne [1 s. 67].

Det hippokratiske skrift *Den hellige Syge* anviser faste som behandling for epilepsi. Ved faste dannes ketonstoffer, som har en dæmpende virkning på visse typer epileptiske anfald. Dette blev genopdaget i 1921, men atter forladt, da den farmaceutiske industri begyndte at fremstille antiepileptiske midler. Behandlingsformen fik en ny renæssance i 2000, og anvendes nu som alternativ til svigtende virkning af farmaka. I stedet for faste anvendes nu en diæt, som næsten udelukkende består af fedt med meget lidt kulhydrat og protein, så patienten kan holde vægten og stadig danne ketonstofferne [3].

Hippokrates' tanker kom til at præge de følgende 2.300 års lægekunst takket være Galens cementering af humoralpatologien. Først i 1858 fik Rudolf Virchows (1821-1902) banebrydende arbejde *Die Cellularpathologie*, der skabte grundlaget for en moderne opfattelse af cellebiologien og dermed forståelsen for sygdommes opståen, bugt med de gamle tanker.

Grækerne i Alexandria

Alexander 3. (den Store, 356-323 fvt.) var elev af Aristoteles. Han erobrede og samlede Grækenland, Mellemøsten, Egypten og Persien til et samlet rige, som dog faldt sammen efter arvestridigheder, da Alexander døde med ordene: "Jeg dør med alt for mange lægers hjælp". Alexandria blev videnskabernes centrum, specielt da Ptolemaios 2. Filadelfus (285-247 fvt.) grundlagde biblioteket med 700.000 manuskripter og Museion (musernes helligdom) [4 s. 65-68]. Med grækerne i dette gamle kulturområde opstod en frugtbar konstellation, der fostrede nogle af datidens ypperste forskere som matematikeren Euklid (ca. 325-265 fvt.), matematikeren og fysikeren Arkimedes (287-212 fvt.) og geografen Eratosthenes (ca. 275-194 fvt.) [1 s. 75-77; 4 s. 65-68].

Herofilos af Kalchedon (ca. 330/335-ca. 260/280 fvt.) korrigerede Aristoteles og flyttede intelligensen tilbage til hjernen, skelnede mellem storhjernens og lillehjernens funktioner og forbandt nervesystemet med bevægelse og sansning. Han beskrev blodets strømning fra hjertet ud i arterierne, som i modsætning til venerne pulserede og for at opnå reproducerbarhed ved pulstagningen opfandt han et vandur.

E-mail:
Ole Sonne: olesonne@outlook.com

Litteratur

1. Gotfredsen E. *Medicinens historie.* 3. udg. 1973: Nyt Nordisk Forlag, København.
2. Daikos GK. History of medicine: our Hippocratic heritage.*Int J Antimicrob Agents* 2007; 29: 617-620.
3. Wheless JW. History of the ketogenic diet. *Epilepsia* 2008; 49, suppl. 8: 3-5.
4. Porter RS. *Ve og vel – medicinens historie fra oldtid til nutid.* 2000: Rosinante, København.

Se os på Cph LabMed 2016 Stand 088

Unikt frysesystem tilpasset standard frysestativer og jeres fryser.

Certificeret fri for: DNA, DNase & RNase, og endotoxiner. Langtidstestet i

Nummererede celler i kasserne, som har unikke bakkekode, alle vials har individuelle 2D barcodes, let at spore prøver via database og læser. Koderne kan læses med ring på vials og stativer.

Er du vores nye partner/medarbejder?

Se vort store sortiment af lager vials i glas med speciallåg fra 1 til 60 mL.

Til sidste dråbe med **VMax-Vial**

ELISA vaskere, ELISA læsere, PCR-udstyr, Realtids-PCR, kromatografitilbehør, pipetteringsudstyr oma.

Yderligere oplysninger:

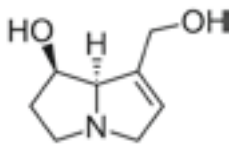
info@lat-int.com eller 70237740, www.lat-int.com

Se os på LabDays 2016 stand 088

Natskyggeplanter i køkkenet

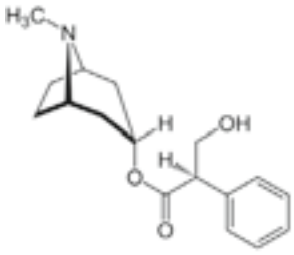
Af Jens Folke

Nu er det ikke fordi, jeg har tænkt mig at gennemgå Linnets plantefamilier fra en ende af mht. deres kulinariske værdi og giftighed, men I får nu alligevel en lille klumme mere om natskyggefamilien, selvom det også kunne have været om kurveblomsterne, hvor engbrandbæger her i starten af august har forårsaget to hestes død pga. leverskader ved gentagen indtagelse [1]. Årsagen er nogle Pyrrolizidine alkaloider, f.eks. retronecin, figur 1, som er overraskende stabile og derfor findes i tørret hø, hvis denne plante har groet på marken på høsttidspunktet.

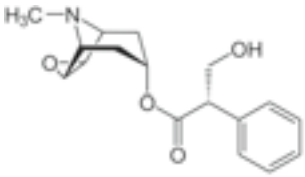


Figur 1. Retronecin.

Men det var egentlig natskyggefamilien, jeg havde tænkt mig at se på. I disse planter finder vi en række spændende stoffer, der kan bruges til alt fra mystiske ombringelser af uønskede familiemedlemmer i krimier, til læge- og levnedsmidler, f.eks. Atropin, figur 2, som bruges til hjertemedicin og som findes i f.eks. Galnebær; Skopolamin, figur 3, der kendes som "sandhedsserum" fra spionverdenen, har strukturel lighed med kokain, og fås f.eks. fra Bulmeurt. Og mange andre mere eller mindre giftige alkaloider.



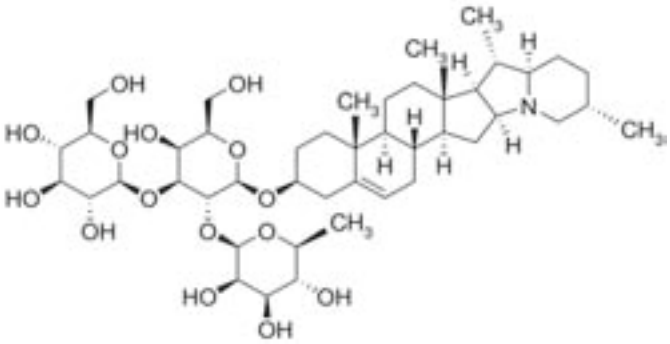
Figur 2. Atropin.



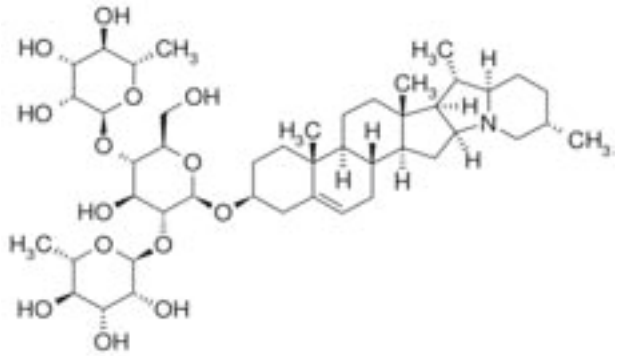
Figur 3. Skopolamin.

Natskyggefamilien er kendetegnet ved strukturen af deres enlige, fem-tallige blomster i åbne kvaster med fem støvdragere, en griffel og hvor bæger og krone er sambladet [2]. Familien dækker i hele verden 90 slægter med ca. 2.600 arter, hvoraf omkring 30 findes i Danmark. De 28 er dog importerede – det er kun Bittersød og Sort Natskygge, som er naturligt hjemhørende i Danmark. Blandt de importerede planter kender vi i køkkenet nok mest aubergine, chili/peberfrugt, tomat og kartoffel. Planter, som jo kan dyrkes på friland eller i drivhus i de hjemlige haver og gartnerier. Men også disse velkendte planter indeholder potente alkaloider. F.eks. indeholder friske kartofler chaconin og solanin, figur 4 og 5, specielt hvis de har fået lys og er blevet grønne på ydersiden. Disse stoffer er stabile ved kogning og virker ved at påvirke acetylcholin receptorsystemet i det perifere nervesystem. Det giver kvalme m.m., og i lidt større doser kan man faktisk blive dødeligt forgiftet af grønne kartofler.

Jeg skal ikke her kloge mig på opskrifter med kartofler og tomat – de findes jo overalt i det danske køkken og dyrkes af



Figur 4. Chaconin.



Figur 5. Solanin.

mange i haver og drivhuse. Camilla Plum har skrevet meget interessant om auberginer [3], der kendes fra ferier omkring Middelhavet, f.eks. græsk musaka og i mindre grad fra grønthandlere. Og fra supermarkeder herhjemme, hvor de i huskøkkenet kan tilberedes som bagte auberginer med kødet som en krydret kompot (giv den 20 min. i ovnen ved 180°C, så er den klar [4]), eller blot som skiveskåret og stegt i olivenolie.

I martsnummeret af Dansk Kemi omtalte jeg den særlige nervestimulerende smagsoplevelse, man får med capsaicin fra chilier, som jeg holder meget af og selv dyrker. Jeg er specielt vild med en citronchili [5], jeg købte hos Gartneri Toftegaard for flere år siden, og som jeg har fået til at overleve siden ved en temperatur omkring 8-10°C i et vindue i min garage. Her står den, indtil foråret kommer, hvorefter den flyttes ind i havestuen til lys og varme. Produktionen er i år meget stor, se figur 6, som den ser ud efter flere høstninger i juni og juli. Det er en relativ stærk chili, som jeg ikke kan bruge i de mængder, planten producerer. De kan fryses hele og bruges løbende, men efter min nylige interesse for fermenterede grøntsager og plejen af mit tarmsystem, måtte jeg prøve at lave fermenteret citronchili af høsten fra planten, som tilbage i begyndelsen af juli gav 300 gram friske gule chilier.

Fermenteret citronchili

Figur 7. Citronchili efter 4 ugers fermentering.

Ingredienser

300 g citronchili (eller andre efter smag og tilgængelighed)
4,5 g atlanterhavssalt (svarende til 15 g/kg chilier)
50 g saft fra en fermenteret hvidkål (levende kultur)
Saltlage m. 20 g salt/liter

Fremgangsmåde

Jeg har prøvet at klø mig i øjet og sågar ladet mit vand med chili-fingre. Det kan ikke anbefales, da capsaicin indvirker kraftigt på slimhinder, så brug gerne handsker. Chilierne skæres i meget fine strimler med en skarp kniv. Kan også snittes på en maskine; gør det evt. to gange ligesom til fermenteret hvidkål.
Tilsæt 4,5 g atlanterhavssalt (eller alm. salt) til de snittede chilier og mos det sammen med en ske. Derefter kommes de i et patentglas sammen med den levende hvidkålskultur, dækkes med saltlagen og lukkes til. Henstår ved stuetemperatur i 4-6 uger og er så klar, figur 7. Kan holde sig i månedsvis i køleskab.

Jeg bruger f.eks. den fermenterede chili som ingrediens i en hjemmelavet chilipasta:

15 g fermenteret chili
2 ml æbleeddike
2 ml vand
4 g honning
2 ml jomfruolivenolie

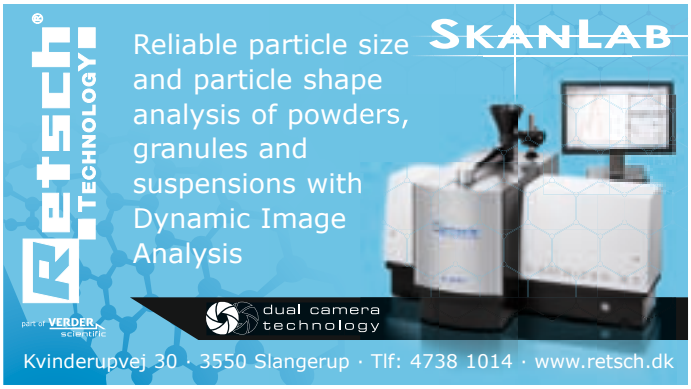
Denne pasta kan også iblandes tomatkoncentrat, skalotteløg, hvidløg og/eller ingefær i passende mængder. Der er mange muligheder.

Husk blot, at skal tarmsystemet have fornøjelse af de sunde bakterier, skal selve chilipastaen ikke opvarmes meget over kropstemperatur før indtagelse. Så skal koncentreret tomatpure, løg m.m. sauteres, gøres dette først, og så afkøles til stuetemperatur, før chilipastaen røres i. Ligeledes er Atamon m.m. strengt forbudt. Det er bakterierne fra fermenteringen, der sikrer langtidsholdbarheden.

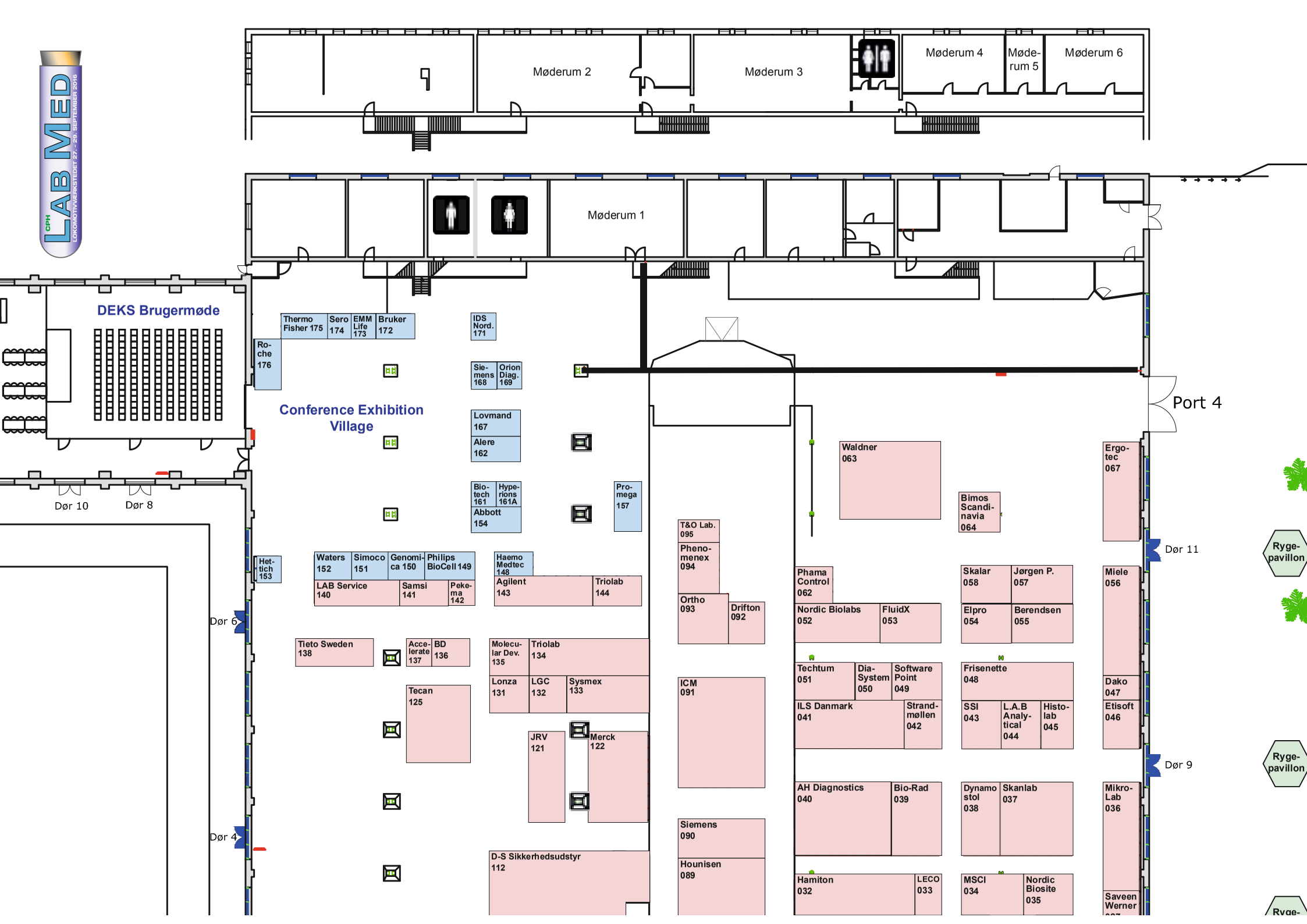
Figur 6. Citronchili fra Gartneri Toftegard.

E-mail:
Jens Folke: jens.folke@lean6sigma.eu

Referencer
1. Se f.eks. http://www.ridehesten.com/nyheder/nyhed/42778 eller DR Nyheder.
2. B. Mossberg & L. Stenberg. Den nye nordiske flora. Gyldendal. 2014.
3. http://www.fuglebjerggaard.dk/Camilla/haven/auberginer.htm.
4. http://www.aarstiderne.com/Opskrifter/Opskrift/bagt-aubergine1.
5. L. Tvedegaard. Den lille stærke om chili. Forlaget Olivia. 2010.



Port 1
Sakura Finetek 104
Dialab DK Erhverv 102
Sartorius 103
Café
Temp Team 101
Aage Christensen 100
Dorte Egelund 087
LAT 088
DiaSorin 086
Steno-meter 085
Charles River 084
Imtex 083
Roche 082
Cph LifeS 075
Sanovo Bio.
Son-acc 074
You Do Bio 073
Chemo-metec 080
Procu-rator 081
ICU 079
Sika Footwear 078
Buch & Holm 077
Café
HK 72
Café
Exhibitors FREE
Lab Theater
VAC PRO 071
Tech Med. 070
Ramcon 076
Dør 2
Garderobe
LSB's 10. Årskongres
Production Office
Indgang
Ninolab 031
InVitro
Eppen-dorf 030
Carlsson Möller 029
Dau-phin 028
Ninolab 026
Axlab 025
Labflex 024
MD Scientific 020
Dandiag 019
Svanholm 021
LabWare Nordic 022
Krüger Aquacare 018
Holm & Halby 015
Holm & Halby 016
Buch & Holm 014
Bio Nordika 013
Biolab 012
Thermo Fisher Scientific 009
Perkin Elmer 010
Kam-En-Tec 007
Mettler-Toledo 008
Almeco 001
Abbott Informatics 002
Moment Prof. 003
Bergman Labora 004
Apodan 005
Me-trohm 023
Anton Paar/ Lab-support 017
Chy-meia 011
Kam-En-Tec 006
Dør 7
Dør 5
Dør 3
Dør 1
Port 2
Ryge-pavillon
Ryge-pavillon
Her finder du
dansk kemi
CPH LAB MED
LOKOMOTIVVÆRKSTEDET 27. - 29. SEPTEMBER 2016


CPH LAB MED
LOKOMOTIVVÆRKSTEDET 27. - 29. SEPTEMBER 2016
Møderum 2
Møderum 3
Møderum 4
Møde-rum 5
Møderum 6
Møderum 1
DEKS Brugermøde
Conference Exhibition Village
Port 4
Dør 10
Dør 8
Dør 6
Dør 4
Dør 11
Dør 9
Ryge-pavillon
Ryge-pavillon
Thermo Fisher 175
Sero 174
EMM Life 173
Bruker 172
Ro-che 176
IDS Nord. 171
Sie-mens 168
Orion Diag. 169
Lovmand 167
Alere 162
Bio-tech 161
Hype-rions 161A
Abbott 154
Pro-mega 157
Het-tich 153
Waters 152
Simoco 151
Genomi-ca 150
Philips BioCell 149
LAB Service 140
Samsi 141
Peke-ma 142
Haemo Medtec 148
Agilent 143
Triolab 144
Tieto Sweden 138
Acce-lerate 137
BD 136
Molecu-lar Dev. 135
Triolab 134
Lonza 131
LGC 132
Sysmex 133
Tecan 125
JRV 121
Merck 122
D-S Sikkerhedsudstyr 112
T&O Lab. 095
Pheno-menex 094
Ortho 093
Drifton 092
ICM 091
Siemens 090
Hounisen 089
Waldner 063
Bimos Scandi-navia 064
Phama Control 062
Nordic Biolabs 052
FluidX 053
Techtum 051
Dia-System 050
Software Point 049
ILS Danmark 041
Strand-møllen 042
AH Diagnostics 040
Bio-Rad 039
Hamiton 032
LECO 033
Ergo-tec 067
Skalar 058
Jørgen P. 057
Elpro 054
Berendsen 055
Frisenette 048
SSI 043
L.A.B Analy-tical 044
Histo-lab 045
Dynamo stol 038
Skanlab 037
MSCI 034
Nordic Biosite 035
Miele 056
Dako 047
Etisoft 046
Mikro-Lab 036
Saveen Werner

CPH LAB MED
LOKOMOTIVVÆRKSTEDET 27. - 29. SEPTEMBER 2016

Udstillerliste

pr. 22. august

A
Abbott Informatics Netherlands B.V. 2
Abbott Laboratories A/S 154
Accelerate Diagnostics B.V. 137
Agilent Technologies Denmark ApS 143
AH diagnostics A/S 40
Alere A/S 162
Almeco A/S 1
Anton Paar Danmark 17
ApodanNordic A/S 5
Axlab A/S 25

B
Becton Dickinson A/S 136
Berendsen Textil Service A/S 55
BergmanLabora AB 4
Bimos Scandinavia 64
Biolab A/S 12
BioNordika Denmark A/S 13
Bio-Rad Laboratories 39
Biotech-IgG A/S 161
Bruker Daltonics Scandinavia AB 172
Buch & Holm A/S 14 & 77

C
Carl Zeiss A/S 14 & 77
Carlsson & Möller AB 29
Charles River France 84
Chemometec A/S 80
Chymeia ApS 11
Copenhagen Life Science 75

D
Dako Denmark A/S 47
Dandiag A/S 19
Dansk Erhverv 102
Dauphin Scandinavia A/S 28
DiaLab 102
DiaSorin AB 86
DiaSystem Scandinavia AB 50
Dorte Egelund ApS 87
Drifton A/S 92
D-S Sikkerhedsudstyr A/S 112
Dynamostol ApS 38

E
Elpro Nordic ApS 54
EMM Life Science AB 173
Eppendorf Nordic A/S 30
Ergotec ApS 67
Etisoft Nordic ApS 46

F
FluidX Denmark 53
Frisenette ApS 48

G
Genomica AB 150

H
HaemoMedtec ApS 148
Hamilton Robotics AB 32
Hettich Labinstrument ApS 153
Histolab Products AB 45
HK - Dansk Laborant-Forening 72
Holm & Halby A/S 15 & 16
Hounisen Laboratorieudstyr A/S 89
Hyperions Advanced Technology 161A

I
ICM A/S 91
ICU Scandinavia AB 79
IDS Nordic A/S 171
ILS Danmark ApS 41
ImteX ApS 83
In Vitro A/S 30

J
JRV A/S 121
Jørgen P. ApS 57

K
Kem-En-Tec Nordic A/S 6 & 7
Krüger Aquacare A/S 18

L
L.A.B. Analytical Nordic 44
LAB Service ApS 140
Labflex A/S 24
Labsupport ApS 17
LabWare Nordic AB 22
LAT A/S 88
LECO Corporation Svenska AB 33
LGC Standards 132
Lonza Cologne GmbH 131
Lovmand Diagnostics 167

M
MD Scientific ApS 20
Merck 122
Metrohm Nordic ApS 23
Mettler-Toledo A/S 8
Miele A/S 56
Mikrolab Aarhus A/S 36
Molecular Devices Ltd. 135
Moment A/S 3
Msci ApS 34

N
Ninolab, A/S 26 & 31
Nordic Biolabs AB 52
Nordic Biosite ApS 35
Nordic Lab 15 & 16

O
Orion Diagnostica Oy/Danmark 169
Ortho Clinical Diagnoctics, Johnson & Johnson 93

P
Pekema A/S 142
Perkin Elmer Life and Analytical Sciences 10
Pharma Control MQL AB 62
Phenomenex ApS 94
Philips BioCell A/S 149
Procurator A/S 81
Promega Biotech AB 157

R
Ramcon A/S 76
Roche Diagnostics A/S 82 & 176

S
Sakura Finetek Denmark ApS 104
SAMSI Instruments 141
Sanovo Biotech A/S 75A
Sartorius Biohit Liquid Handling Oy 103
Saveen & Werner ApS 27
Sero AS 174
Siemens Healthcare AS 90 & 168
Sika Footwear A/S 78
Simoco Diagnostics ApS 151
Skalar Analytica B.V. 58
SkanLab ApS 37
Software Point 49
Sonacc Software for labs 74
SSI Diagnostica 43
Strandmøllen A/S 42
Strenometer ApS 85
Svanholm.com 21
Sysmex Danmark 133

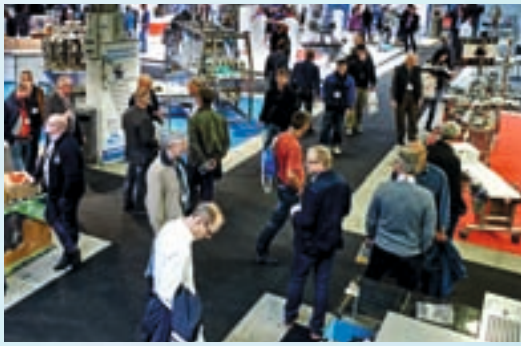
T
T&O LabSystems GmbH & Co. KG 95
Tecan Nordic AB 125
TechMedia A/S 70
Techtum Lab AB 51
Temp-Team A/S 101
Thermo Fisher Scientific 9 & 175
Tieto Sweden Healthcare and Welfare AB 138
Triolab A/S 134 & 144

V
Vacpro ApS 71

W
Waldner Laboreinrichtungen GmbH & Co.KG 63
Waters A/S 152

Y
You Do Bio 73

Å
Aage Christensen A/S 100



EHEDG

5th World Congress

on Hygienic Engineering and Design

2-3 November 2016

on occasion of FoodTech in MCH Messecenter Herning

MEET TOP KEYNOTE SPEAKERS AND LEARN MORE ABOUT

- Improving Food Safety Auditing of Food Companies
- A Food Manufacturer's Perspective – Cost of Poor Hygienic Design
- Sustainability and Hygienic Design
- Hygienic Design in the Industry (meat, fish & Fresh Produce)
- Cleaning procedures and hygienic design
- Integration of Equipment and Other Typical Issues in Hygienic Buildings

Sign up for this year must-attend event for the food technology industry at **foodtech.dk** or **ehedg-congress.org**

MCH Messecenter Herning | +45 9926 9926 | mch.dk

MCH

iCAP RQ ICP-MS

Expand your analytical capabilities with this complete trace elemental analysis solution for your high-throughput lab. User-inspired hardware and software combine in the Thermo Scientific iCAP RQ ICP-MS to deliver maximized productivity and robustness. Simplicity and easy-of-use work in concert to streamline work-flows and achieve "right-first-time" results; essential to all busy labs.

This innovative single quadrupole (SQ) ICP-MS is the ideal trace elemental analyzer for a wide range of sample types and industries; from 24/7 routine analysis to advanced applications in research.

Dionex Integrion HPIC System

Meet your routine ion analysis demands using the easy-to-use and reliable Thermo Scientific Dionex Integrion HPIC system. This system performs versatile and efficient analyses through comprehensive application solutions and interactive wellness features. The Dionex Integrion system's flexible detector configurations meet your analysis needs for today and tomorrow. Its high-pressure capabilities enable faster analysis without compromising data quality. Use the system's automated eluent generation (EG) to eliminate error-prone manual eluent preparation and achieve better method reproducibility.

Integrated biocompatible UHPLC system with binary pump

Obtain new benchmarks in accuracy, precision and sensitivity. The Thermo Scientific Vanquish Flex Binary UHPLC system is biocompatible with a state-of-the-art binary high-pressure pump and state-of-the-art binary solvent blending. This ultra high performance liquid chromatography system shares all Vanquish values, such as a design focused on uptime, robustness and reliability. Multiple detection options give you the performance you need. Thermo Scientific Viper Fingertight Fitting connections throughout the system make set up easy. This system is ideal for high-throughput analyses and can be seamlessly coupled to a mass spectrometer (MS).

Yderligere information:
Thermo Fisher Scientific
Tlf. 70 23 62 60
analyze.dk@thermofisher.com

Stand 9 og 175

Pipettecenteret
Kalibrering og service af alle fabrikater pipetter.
Vi kalibrerer både ved indsendelse eller på kundens adresse.
Salg af pipetter og laboratorie varer.

Pipettecenteret
Skovkanten 41 · 4700 Næstved
Tlf. 55 73 62 05 · Mobil 30 33 32 49
Email. nielslindgaard@stofanet.dk
www.pipettecenteret.dk

The future-ready SpectraMax i3x Microplate Reader

The SpectraMax i3x from Molecular Devices is a multi-mode microplate reader system that evolves with your future needs and offers an unlimited breadth of application possibilities.

The system measures spectral-based Absorbance, Fluorescence and Luminescence with the added functionality of modular upgrades for Western Blot, Imaging and Fast Kinetics with Injectors. The reader allows you to unravel the mysteries of science by exploring cellular pathways and protein activation and expression in one system.

Protect your initial investment - purchase a system with the flexibility to add novel detection capabilities without the need for service engineers or costly system downtime. The reader grows with you as your research areas expand. Be Future Ready with the SpectraMax i3x multi-mode Detection Platform.

Expanded dynamic range

Engineered for performance with Spectral Fusion illumination for increased sensitivity across the entire excitation range and a cooled photomultiplier tube (PMT) for improved detection in extremely low light. Generate more data points without the need to dilute.

User-upgradeable applications

User-exchangeable detection modules expand the systems detection capabilities to include Time-Resolved Fluorescence, HTRF, Fast Kinetics with Injectors, Western Blot detection and more.

One complete solution

With available options such as the SpectraMax MiniMax 300 Imaging Cytometer, reagents optimized for high performance and the industry-leading data acquisition and analysis tool SoftMax Pro, the SpectraMax i3x Detection Platform is the total solution for all your research needs.

Yderligere information:
Molecular Devices
Anja Mathiesen
Tlf. 29 66 86 84
anja.mathiesen@moldev.com
www.moleculardevices.com

Stand 135

DANDIAG

Din partner inden for salg, service og kalibrering af laboratorie- og pipetteringsudstyr

PIPETTER OG ANDET UDSTYR TIL LABORATORIER

Vi forhandler forskellige typer og mærker af pipetter, pipetteringsudstyr, spidser, laboratorievægte, vandbehandlingsanlæg og mindre laboratorieudstyr.

INTEGRA · ELMI · GEMÜ · TENAK · LAB9 · VELP SCIENTIFICA · BIOZYM · NATIONALLAB · CAPP · PIRO · SARTORIUS

30 år 1986 - 2016

INTEGRA VIAFLO
Instrumenter og pipetter

VIAFLO II | EVOLVE | VIAFLO ASSIST | VIAFLO 96 & 384

SERVICE OG KALIBRERING

Vi er en stærk partner inden for service og kalibrering. Vores service og kalibreringsafdeling håndterer årligt mere end 20.000 pipetter. Serviceteknikerne er uddannede til at håndtere alle pipette mærker, laboratorievægte og vandbehandlingsanlæg, både internt og ude hos vores kunder.

Vores fokus er på kvalitet, vidensdeling og ergonomi.

SARTORIUS
Pipetter, vandanlæg og vægte

TACTA | CUBIS | PICUS | ARIUM PRO og MINI

www.iqpd.dk

Dandiag A/S
Baldershøj 19
DK-2635 Ishøj
Tlf. +45 4343 3057
www.dandiag.dk
dandiag@dandiag.dk

RheoSense
Simply Precise™

BIO LAB

Biolab A/S
Sindalsvej 29
DK-8240 Risskov
Telefon 8621 2866
Telefax 8621 2301
E-mail: sales@biolab.dk

NIRS-instrumenter

Metrohms Nær-Infrarød Spektrometer (NIRS) er velegnet til analyse af kemiske og fysiske egenskaber af prøver i laboratoriet eller i skrappe produktionsmiljøer, specielt når antallet af prøver er højt. NIRS kræver minimal eller ingen prøveforberedelse, og en analyse tager ikke mere end et minut og er derfor velegnet til rutineanalyser af specielt råvarer. Så forskellige prøvetyper som pulver, granulat, fast stof, opslemninger, gel, pasta, transparente og ikke-transparente væsker kan analyseres via forskellige målemoduler. NIRS egner sig blandt andet til prøver fra den farmaceutiske industri, da følsomheden er høj overfor vand og organiske molekyler. Metrohms NIRS-instrumenter dækker hele bølgelængdeområdet fra 400 til 2.500 nm.

NIRS DS2500 er et robust, økonomisk overkommeligt, allround instrument, hvis design imødekommer de udfordringer, som produktionsmiljøer kan stille, såsom støv, fugtighed, vibrationer og temperatursvingninger.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
info@metrohm.dk

Stand 23

Håndholdt Raman-spektrometer med ORS-teknologi

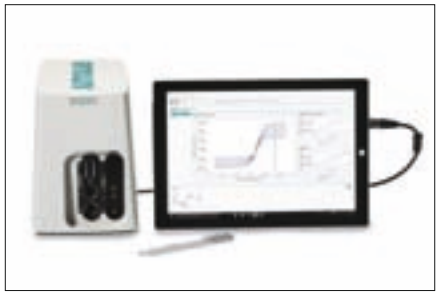
Mira (Metrohm Instant Raman Analyzer) - håndholdt ”high performance” spektrometer på størrelse med en smartphone. Til nem og hurtig non-destruktiv identifikation af ukendte stoffer samt til råvarekontrol. Til prøver på væskeform eller faststof. Brug den hvor som helst: på lageret, i processen, i felten og – naturligvis – i laboratoriet.
Spektrometeret er:

- Let, kompakt og praktisk - enhåndsbetjening
- Klar til brug med det samme - kan leveres med biblioteker med mere end 9.000 produkter
- Hurtige (sekunder) og pålidelige “real-time” resultater - ingen prøveforberedelse nødvendig
- Orbital-Raster-Scan teknologi - reproducerbare målinger - selv for temperaturfølsomme og heterogene prøver
- ”Point-and-shoot”-identifikation - måling gennem pakkemateriale af forskellig tykkelse
- Robust og vedligeholdelsesfri.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
info@metrohm.dk

Stand 23

Pladsbesparende potentiostat/galvanostat



PGSTAT 204 er en kompakt, pladsbesparende potentiostat/galvanostat med 20V compliance-spænding og maksimumstrøm 400 mA. Potentiostaten er modulær og kan når som helst udvides med endnu et modul, for eksempel FRA32M til Elektrokemisk Impedans Spektroskopi (EIS). For applikationer, der kræver højere strømstyrke, kan PGSTAT204 komplementeres med BOOSTER10A, som forhøjer maksimumstrømmen til 10A.

Typiske anvendelsesområder er udvikling og test af sensorer, undersøgelse af materialer til coatings, udvikling og test af produkter til energikonvertering og -lagring, såsom batterier, brændselsceller og solceller samt screening af materialer til korrosionsbeskyttelse, herunder nye legeringer og korrosionsinhibitorer.

PGSTAT er et økonomisk overkommeligt instrument, som kan placeres overalt i laboratoriet. I kombination med det kraftfulde og fleksible software NOVA kan det anvendes til de fleste elektrokemiske teknikker.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
info@metrohm.dk

Stand 23

Fuldt automatiseret system muliggør parallelle titreringer

Udfør fire forskellige titreringer simultant på et enkelt fuldt automatiseret system - det er det nye inden for titrering. Den nye OMNIS platform fra Metrohm inkluderer en x-y-z prøverobot, der effektiviserer vådkemisk analyse yderligere.

Udover en titrator inkluderer den nye platform en x-y-z prøverobot i modulært design, der kan håndtere op til syv prøveracks med en maksimal kapacitet på 175 prøver.

Det gør en stor forskel - i forhold til belastning af miljøet - at muliggøre håndtering af 175 prøver på det rektangulære, modulære x-y-z system i modsætning til at fordele det samme antal prøver på to eller op til tre autosamplere med drejeborde. Man sparer desuden en betydelig mængde plads i laboratoriet.

Da kapaciteten på de gamle tallerkenracks i sagens natur er begrænset, var det førhen nødvendigt at investere i endnu en autosampler og en eller flere titratorer for at øge kapaciteten alt efter mængden af prøver. Sådan er det ikke med denne platform. OMNIS Sample Robot kan opgraderes modul for modul fra størrelse S til M til L - allesammen forbundet til den samme robot.

Fuldt ud automatiserede, parallelle titreringer på fire arbejdsstationer betyder: det samme antal prøver analyseret for de samme parametre op til tre gange hurtigere end en sekventiel analyse. Titreringerne, der udføres på de fire arbejdsstationer, kan være ens eller forskellige - den nye platform kan begge dele.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
info@metrohm.dk

Stand 23

Pipetteservice
Akkrediteret kalibrering
Reparation • Vedligeholdelse
Gilson Center of Excellence • Certificerede teknikere • 20 års erfaring • Alle førende fabrikater • Elektroniske certifikater • Serviceaftaler
BIO LAB
Biolab A/S,
Sindalsvej 29, DK-8240 Risskov,
Tlf: 8621 2866 Fax: 8621 2301
E-mail: pipetteservice@biolab.dk
www.biolab.dk
DANAK
Cal. Reg. Nr. 482

GASSER TIL
LABORATORIER, FORSKNING
OG PRODUKTION
Vi ses til CPH LabMed
Standnr. 42
STRANDMØLLEN
O2

IC-udstyr

Metrohms 930 Compact IC Flex er en alsidig high-end ionkromatograf skabt med fokus på analyse af anioner, kationer, organiske syrer, kulhydrater m.m. Kompakt, men stadig modulær og fleksibel, således at komplekse analytiske krav kan opfyldes nu og i fremtiden. Brug enhver form for suppression og detektorer efter eget valg: ledningsevne, UV/VIS eller/og amperometrisk detektion. Drag også fordel af de vigtigste Metrohm Inline Sample Preparation Techniques (MISP).

930 Compact IC Flex har:

- Lille footprint, men med overlegen anvendelighed
- Mulighed for at automatisere vigtige prøveforberedelser såsom filtration, fortynding, opkoncentrering via Metrohms unikke teknikker (MISP)
- Ingen suppressor-udgift - anionsuppressoren har 10 års garanti
- Intelligent hardware (kolonner, pumper, detektor) overvåges og kontrolleres af softwaren
- Brugervenlig og intuitiv software
- Robust og tidsbesparende.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
info@metrohm.dk

Stand 23

Ny titreringsplatform

Den nye titreringsplatform OMNIS giver/indeholder:

- Super hurtige analyser - op til fire titreringer/målinger simultant
- Automatisering for op til 175 prøver af gangen f.eks.: pH, alkalinitet, total hårdhed, chlorid og fluorid
- Indbyggede pumper i autosampleren for rengøring og vedligehold af elektroderne
- Patenteret "Klik"-system "Liquid Adapter" for reagenserne - næsten ingen væskehåndtering og dermed gives høj sikkerhed
- Microchips i reagensflaskerne giver total sporbarhed som automatisk overført rådata i OMNIS:
  - batchnummer, varenummer, varenavn
  - certificeret koncentration
  - udløbsdato m.m.

Statusindikatorer (grøn-gul-rød),
som giver hurtigt tjek af systemet på:
- elektroder
- titranter
- autosampler
- titratorer.

Intuitiv OMNIS-software samler alle data omkring prøven – det giver hurtigt overblik og gør det let at bruge. Systemet er modulært opbygget, hvilket giver stor fleksibilitet – start i det små og udvid efter behov.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
info@metrohm.dk

Stand 23

Ny adapterteknologi gør vådkemisk analyse mere sikker og pålidelig

Vådkemisk analyse inkluderer pr. definition håndtering af flydende reagenser. Skift mellem kemikalier og flasker med farligt og giftigt indhold er en potentiel sundhedsfare for laboratoriepersonale. Metrohm kan med glæde præsentere OMNIS Liquid Adapter - en ny teknologi, der fuldstændig fjerner denne risiko ved at håndtere udskiftning af reagenser i et lukket system.

Fuldt beskyttet udskiftning af reagenser på få sekunder

Den patenterede OMNIS Liquid Adapter klikkes helt enkelt på den tilhørende kapsel, der sidder på reagensflasken. Så snart adapteren er tilsluttet kapslen, kan reagenset fra flasken suges op og analysen kan startes.

Fuld sporbarhed fra analyse til reagens

Kunstig intelligens forbedrer det nye system yderligere ved at sikre utvetydig identifikation og monitorering af reagenset hele tiden. For at muliggøre dette indeholder kapslen en RFID-chip med komplet information om flaskens indhold. Ved tilkobling til adapteren identificeres reagenset, og informationerne sammenlignes med den valgte metodes specifikationer. Dette forhindrer brugerfejl og giver fuld sporbarhed af titreringen.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
info@metrohm.dk

Stand 23

Fotometer til overvågning af vand

Metrohms nye Icon Analyzer er et dedikeret online fotometer til kontinuert overvågning af kritiske parametre i alle slags vandprøver. Den kontrolleres via en grafisk brugerflade og leveres konfigureret og programmeret til kundens ønskede applikation.

Analyzeren er nem at bruge – den kobles blot til strøm. Rengøring og kalibrering udføres automatisk, hvilket reducerer nede-tid og behov for operatørindgreb betragteligt. Afhængigt af valgt parameter og matrix ligger følsomheden af ICON Analyzer mellem µg/L og mg/L.

Blandt de mange mulige fotometriske applikationer er nedenstående de vigtigste bestemmelser af silica (kølevand, kedelfødevand under højt tryk, ultra-rent vand) samt bestemmelse af jern(II) og jern(III) (drikkevand, overfladevand, industrielt spildevand, kølevand, kedel-fødevand under højt tryk).

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
www.metrohm.dk

Stand 23

Enkel monitorering af VOC i overhedet damp

Mange produktionsfaciliteter kræver overhedet damp eller vand til køling af deres processer. Monitorering af vandcirkulationssystemer til tidlig detektion af organiske forureninger er af stor betydning for beskyttelse af disse faciliteter og miljøet.

7010 TOC Analyzer fra Metrohm er en robust klar-til-at-bruge løsning på denne type opgaver, der gør det muligt at monitorere selv flygtige stoffer som alkoholer og ketoner.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
www.metrohm.dk

Stand 23

Hurtig bestemmelse af stabiliteten af olie og fedt

Med 892 Professional Rancimat fra Metrohm bestemmes oxidationsstabiliteten af naturlige fedtstoffer og olier i deres rene form, såvel som ingrediens i fødevarer og kosmetik, med den etablerede Rancimat-metode.

Aldringsprocessen accelereres ved at udsætte prøven for varme og rigelige mængder luft. Tiden indtil oxidering foregår ved høj hastighed (induktionstiden) bestemmes i form af OSI (Oxidation Stability Index). Betjening, data-evaluering og datahåndtering er nemt og sikkert med det brugervenlige StabNet PC software.

Yderligere information:
Metrohm Nordic ApS
Tlf. 70 20 05 61
www.metrohm.dk

Stand 23

Fra TEER til tissue engineering

Svanholm.com viser både 48 parallelle 10 ml 2mag fermentere og Lucullus PIMS software med Applikon fermenter på standen. Lucullus PIMS erstatter desuden software til Sartorius, Dasgip, Infors og Bioengineering og kan let tilslutte ekstra tilbehør som vægte til feed-styring, ekstra pumper og analyzere med online-visning sammen med de andre data. Endelig spares tid med avanceret, men brugervenlig datahåndtering, der automatisk kan generere rapport.

På biomedical-siden viser man det nye cellZscope 2 til TEER og kapacitansmåling til drug-response på celler eller cellers reaktion under hypoxia-tilstand.

Tissue eengineering er repræsenteret med TisXell 3D bioreaktor til bedst mulig konfluens af celler, samt scaffolds af nanofibre til at dyrke cellerne, well plates med 3D nanofibre samt Bioinicia electrospinning/spraying udstyr til at lave egne nanofibre - samt nanopartikler og præcis effektiv coating af alt fra vitaminer, olier til celler. Dette fra lab-skala og til GMP.

Til dyrkning af mammale celler er den nye CytoNote Counter markedets mest præcise celletæller. Farvning er ikke nødvendig til tælling af levende og døde celler, og der kan tælles nøjagtigt uden fortynding op til 50e6 celler/ml. Det giver en nøjagtighed inden for 3 procent fra Counter til Counter inklusiv operatør indflydelse.

Yderligere information:
Svanholm.com
Tlf. 70 26 58 11
www.svanhom.com

Stand 21

Soli TOC Cube

Soli TOC Cube.

Til evaluering af jord er TOC/TIC/ROC-indholdet nu blevet et vigtigere aspekt.

Ud over at bestemme TOC-indholdet (den organiske kulstof fraktion) og den inorganiske fraktion (TIC) er der nu fokus på også at bestemme den naturlige elementære fraktion af kulstof (ROC), da den indgår som en parameter i afregning af prisen for deponering af jord. ROC består af Elemental carbon (graphite, coal, carbon black).

Den nye Soli TOC Cube giver netop brugerne mulighed for at skelne mellem disse tre typer i henhold til den nye DIN norm 19539. Bestemmelsen af disse tre typer kulstof i Soli TOC Cube kræver hverken brug af prøveforberedelse eller syre og foregår ved temperaturramping, hvor de tre forskellige fraktioner frigøres ved hver sin temperatur. Faktisk kan instrumentet benytte to forskellige metoder, som begge er i overensstemmelse med DIN 19539 normen. En ren temperaturprofil-metode og en metode, hvor der foretages gasswitching for bedre at skelne mellem TIC- og ROC-fraktionen.

Instrumentet leveres med autosampler med 92 positioner. Jordprøver afvejes uden prøveforberedelse direkte ned i åbne stålkopper, typisk 2-3 gram, som placeres i autosampleren, og stålkopperne genbruges, hvilket reducerer driftsomkostninger. Når prøven er analyseret, føres koppen ud af instrumentet til en opsamlingsboks, således at der ikke opsamles aske i instrumentet. Alternativt er den klassiske metode til forsuring, tørring og TOC-måling ved konstant temperatur er også mulig.

Rekvirer en mere detaljeret applikationsnote på info@labsupport.dk, hvor også de forskellige instrumentløsninger er tabelleret.

Fabrikken Elementar ligger nær Frankfurt og har videreudviklet sine produkter fra Heraeus, der har mere end 150 års historie og er en af de mest ansete teknologigrupper i Tyskland. Teknologierne er TOC-analyse og elementaranalyse af elementerne CHNOS og Cl.

Yderligere information:
Labsupport ApS
info@labsupport.dk
www.Labsupport.dk

Stand 17

TOC-analyse nu også med option for P-bestemmelse

Acquray er verdens første UV-TOC-analysator med en total kvælstof- og/eller en total fosforindstilling (patentanmeldt).

Dette nye instrument fra Elementar er modulopbygget. Ud over selve TOC-instrumentet kan tilkobles:
Moduloption for P - Moduloption for N - Moduloption for solids.

Teknologien er baseret på en kemisk oxidationsproces, der understøttes af energirig UV-stråling. Denne kombination sikrer komplet foraskning af alle organiske forbindelser.
Modulsystemet gør det muligt valgfrit at tilføje ekstra moduler:
- Modul til total N
- Modul til total P
- Modul til bestemmelse af TOC i faste stoffer.

I vandprøver kan bestemmes TOC, TIC samt Total kvælstof (TN) og Total fosfor (TP). Apparatet leveres med foruddefinerede metoder og kalibrerer sig selv automatisk. Dette gør serien velegnet til rutinelaboratorier, der kræver instrumenter med høj effektivitet og minimal nedetid.

Serien tilbyder med sit modulkoncept stor alsidighed. Startende med et TOC-analyse basismodul, kan ekstra moduler tilføres når som helst. Autosampler i flere forskellige konfigurationer tilbydes til analyse af vandprøver.

Solid-modulet kan bruges til klassisk TOC-analyse af faste stoffer via forsuring inden forbrænding, eller til den mere avancerede metode med temperaturramping uden forsuring. Med denne metode er det muligt at bestemme ROC-fraktionen, altså den elementære fraktion af kulstof i henhold til den nye DIN 19539 norm.

I et enkelt program er det muligt, uden brug af prøveforberedelse og syre, at bestemme både TOC-, TIC- og ROC-indholdet af en jordprøve. ROC består af Elemental carbon (graphite, coal, carbon black) og er meget vigtig, da det kan indgå i beregninger af deponeringsomkostninger af forurenet jord.

Fabrikken Elementar ligger nær Frankfurt og har videreudviklet sine produkter fra Heraeus. Teknologierne er TOC-analyse og elementaranalyse af elementerne CHNOS og Cl.

Yderligere information:
Labsupport ApS
info@labsupport.dk
www.labsupport.dk

Stand 17

Nyt synteseinstrument - Monowave 50

Anton Paar-fabrikken har netop lanceret et nyt lille syntese-instrument. Instrumentet indgår i en større serie af synteseinstrumenter, der håndterer væskemængder fra få mikroliter og op til syntese i kg-mængde.

Den lille nye - Monowave 50 - er et lille hurtigt synteseinstrument, der egner sig specielt godt til uddannelsesinstitutioner og forskningslaboratorier, hvor et hurtigt resultat ønskes. Instrumentet er så lille, at det bare kan flyttes rundt i forskellige laboratorier - det vejer kun 8½ kg og måler kun 25 x 40 x 20 cm.

På trods af sin meget beskedne størrelse kan instrument operere med 20 bar og 250°C. Forløbet kan naturligvis nemt programmeres. Instrumentet benytter 10 ml glasvials og silikonelåg - begge dele genbrugelige - så instrumentet er billigt i både anskaffelse og drift.

Instrumentet kan leveres med en tryksensor, således at trykket samtidig vises med kørslen og en indbygget magnetomrører sikrer homogen temperatur.

Yderligere information:
Labsupport ApS
info@lapsupport.dk
www.labsupport.dk

Stand 17

Axlab
UDSTYRET TIL FREMTIDEN

BEST PRACTICE PREANALYTICAL

VELKOMMEN TIL

AXLAB-DAYS

Axlab er som altid klar med det sidste nye på CPH LabMed.

Du finder os på stand 25, hvor vi viser nyheder inden for både histologi og cytologi.

Vi har sammensat et spændende program alle dage, både på standen og på messens OPEN THEATRE sessions.

EVENTKALENDER

AS410 AUTOMATISK SKÆRING AF PARAFFINBLOKKE
Tirsdag 14.00-14.30
Onsdag 14.00-14.30
Torsdag 14.00-14.30

MILEWATCH – PRÆANALYTISKE DATA TILGÆNGELIGE I PATOLOGISYSTEMET
Tirsdag 11.00-11.30
Onsdag 11.00-11.30
Torsdag 13.00-13.30

NYE INDFRYSNINGSTEKNIKKER TIL CRYOSTATSNIT
Tirsdag 10.00-10.30
Onsdag 10.00-10.30
Torsdag 10.00-10.30

OPEN THEATRE
Mød os også torsdag fra 10.00-11.00 i Open Theatre området og få nyt om:

HPV-hjemmetest til kvinder som ikke deltager i livmoderhalskræftscreening

HPV infektioner blandt kvinder der screenes med hjemmetest

Krydsreaktivitet – en mulig årsag til falsk positive HPV test resultater

BD Onclarity: En ny HPV test med genotypning til screeningsbrug

Vi glæder os til at byde dig velkommen!

AXLAB STAND 25

OHAUS Tørstof-bestemmelsesvægt

Funktionel og præcis tørstofbestemmelse med halogenopvarmning. Stort touchdisplay med ikonbaseret menunavigation. Indbygget temperaturguide, der hjælper med at analysere optimal tørringstemperatur. Hukommelse for metoder og resultater sikrer statistisk analyse af målingerne.

CO_2-inkubator

MCO-170AIC er nyeste generation af CO_2-inkubatorer fra Panasonic med knivskarp LCD farve touchscreen og hyldesystem, som giver 25% mere plads samt USB-interface til overførsel af log-filer. Inkubatoren har derudover automatisk O_2-kalibrering, kontamineringshæmmende kammer og unikt dual IR-sensorsystem. Stabiliserer på bare to minutter. Kan også leveres med UV-sterilisering, H_2O_2-dekontaminering. Vi tilbyder naturligvis også serviceaftale med sporbart udstyr.
Nyeste teknologi.

Minitron rysteinkubator med LED-lys

Den perfekte løsning til fotosensitive organismer. Særdeles velegnet til dyrkning af alger, planteceller og cyanobakterier. Ensartet LED-belysning over hele rystepladen giver identiske vækstbetingelser for parallel-kulturer.

Masterflex L/S Digital Miniflex

Kompakt, pladsbesparende pumpe med nøjagtigt flow over et stort område. Ikon-panel giver hurtig, intuitiv programmering og opsætning. Flow fra 0,004 til 315 ml/min. (afhængig af valgt slangestørrelse og hastighed). Kopi dispense funktion for fyldning og dispenseringsapplikationer. Remote-kontrol af hastighed, pumperetning og start/stop/prime via 25-pin stik på bagsiden af drevet.

Yderligere information:
Buch & Holm A/S
Tlf. 44 54 00 00
www.buch-holm.dk

Stand 14 & 77

Stand med roterende nyhed

Buch & Holm har en stand med en række produkter, som virksomheden viser frem på messen.

Alsidigt digitalt rotationsviskosimeter med touch display.

Den 5" store farveskærm viser: Viskositet i cP eller mPa·s, temperatur, forskydninghastighed, forskydningsspænding, % torque, spindel/hastighed og programtrin. Multi-step testprotokoller kan oprettes ved hjælp af programgeneratoren og uploades til DV2T via en USB Flash Drive (begge inkluderet med instrumentet). DV2T er et foretrukkent valg for mange Brookfield-brugere. Leveres i transporttaske med stativ, fire spindler, temperatursensor og PG Flash software.

Specieludviklede kolber fra Thomson, som giver en signifikant højere beluftning og et højere udbytte i forhold til brugen af standardkolber. Samtidig er designet optimeret til fuld udnyttelse af pladen i inkubatoren. Kolberne er engangskolber og leveres sterile.

Ultra yield flaske øger beluftningen op til 10 gange i forhold til standard rystekolber. Passer i standard kolbeklemmer og kan anvendes på klæbemåtter. Fås i fire størrelser fra 125 til 2.500 ml.

Sigma 2-7 er en kompakt bordcentrifuge med et lavt lydniveau. Max. kapacitet er 30 x 15 ml i vinkelrotor og 4 x 100 ml i udsvingsrotor. Fleksibelt adaptersystem til mange forskellige rørtyper. Leveres uden rotor, skal bestilles separat. Max. hastighed er 4.000 o./min.

Bioopbevaringsløsninger til et bredt applikationsområde. Med temperaturalarmer, intern/ ekstern ATEX, ingen kolde vægge og brugervenlig betjeningsflade. Velegnet til områder med begrænset plads, hvor ydeevne, funktionalitet og værdi er altafgørende. Leveres inkl. hyldeplan og er med akustisk/visuel temperatur/døralarm.

Yderligere information:
Buch & Holm A/S
Tlf. 44 54 00 15
www.buch-holm.dk

Stand 14 og 77

dansk kemi

Bliv FOKUSpartner på Dansk Kemi's digitale medie

KEMIFOKUS

- Udgiv ubegrænset antal nyheder og pressemeddelelser...
- Få dit budskab på hjemmesiden og i nyhedsbrevet til branchen... - inkl. firmanavn og logo!

Se mere på www.kemifokus.dk

Pipetteringsrobot

Ninolab præsenterer pipetteringsrobotten PIRO fra tyske Dornier. Pipetteringsrobotten er kendetegnet ved høj præcision og enkel programmering.

Med en størrelse på bare 600 x 515 x 470 mm optager den minimalt med plads i laboratoriet. En alsidig, effektiv og pålidelig robot man kan stole på.

Den er overlegen til alt arbejde med qPCR og molekylærbiologi med mange krævende pipetteringer.

Beskeden størrelse - plads til det hele:
- 16 positioner i arbejdsfeltet til 12 SBS-plader og fire racks
- Anvender 50 µl, 200 µl og 1000 µl pipettespidser
- Når ned til 100 mm i arbejdsdybde - til deepwell-plader og rør
- Kan køre 384-plader uden at løbe tør for pipettespidser
- Footprint: 600 x 515 x 470 mm.

Enkel at programmere:
- "Drag-and-drop" -programmering
- Kan udføre normalisering af prøver
- Let at ændre layout på arbejdsfeltet.

Alsidig - klarer mange opgaver:
- Hurtigt og enkelt at skifte pipettehoved
- Dedikerer forskellige funktioner til en enkelt plade
- Let at ombytte positioner og opsætning på arbejdsfeltet
- Multi justerbar pipetteringsvolumen
- Passer til næsten alle typer rør og plader.

Effektiv og med fuld sporbarhed.

Yderligere information:
Ninolab
Tlf. 44 91 10 07
info@ninolab.dk

Stand 26 og 31

Ninolaf til isotoper

Ninolaf sikkerhedsbænke og stinkskabe til isotophåndtering er konstrueret og bygget i Sverige - tilpasset de skandinaviske behov. De konfigureres helt efter de unikke krav hos den enkelte bruger.

Ninolaf sikkerhedsbænke og stinkskabe til isotophåndtering kan forsynes med stråleskjold i bagvæg, sider og bund med op til 50 mm bly ækvivalent og har et beskyttende, let flytbart vindue monteret på en glideskinne. Dette giver optimal brugerbeskyttelse samtidig med et godt kig ind på selve arbejdsfladen.

Sikkerhedsbænke og stinkskabe til isotophåndtering kan leveres med integrerede dosiskalibratorer, fladskærm i bagvæggen af bænken, samt integreret affaldscontainer.

Sikkerhedsbænke til isotophåndtering kan leveres med integreret opbevaring og elevator til dobbelt Tc-generatorer, med 50 mm blyækvivalent strålebeskyttelse og indbygget kamera til ergonomisk aflæsning ved eluering af nøjagtige mængder.

Vi har mange erfaringer fra følgende projekter:
- Større rammeaftaler med flere svenske regioner. I 2015 er der blandt andet levereret mere end 20 stk. unikt konfigurerede sikkerhedsbænke og stinkskabe til isotophåndtering til Sahlgrenska's nye Diagnostik- og Innovationscentrum.
- I løbet af 2016 leverer virksomheden mere end 40 stinkskabe og sikkerhedsbænke til det nye Karolinska Sjukhuset, hvoraf over 10 stk. er unikt konfigurerede enheder til isotophåndtering.

Yderligere information:
Ninolab
Tlf. 44 91 10 07
info@ninolab.dk

Stand 26 og 31

XPR-mikro- og ultramikrovægte

Mettler Toledo præsenterer de nye XPR-vægte. Med mikro- og ultramikromodellerne tilbyder XPR en kombination af brugervenlighed og nøjagtighed, som er afgørende i brancher som medicinalindustrien, hvor stikprøvestørrelser er små, og hvor produktiviteten skal opretholdes.

XPR6UD5 er den første ultramikrovægt på markedet, der har 0,5 µl opløsning ved 25% og bedre repeterbarhed end traditionelle mikrovægte. Det sikres gennem en blanding af innovative konstruktionsspecifikationer, herunder:

- øget stabilitet via aktiv temperaturstyring (ATC), som trækker varmen væk fra vægten for at forbedre målingernes nøjagtighed og repeterbarhed
- løbende kvalitetssikring gennem GWP-godkendte vægte, som automatisk kontrollerer test, justeringer, nivellering og indstillinger før vejning
- brugerprofillagring med toleranceprofiler, som sikrer, at vejeopgaver opfylder definerede proceskrav og gældende regler.

Brugervenligheden sikres gennem en kompakt og ny brugergrænseflade, der svarer til en smartphone og som giver brugerne mulighed for at flytte eller programmere og udføre opgaver. En indbygget notesblok forenkler dokumentationen og gør brugerne i stand til at gemme kommentarer. Individuelle opgavemetoder kan lagres og tilgås via ikoner, hvilket sparer tid og forbedrer processikkerheden.

Yderligere XPR-designfordele omfatter en ny vægtskål, der er nem at rengøre og USB-dataoverførsel til hurtig eksport af opgaveparametre eller -resultater. Et toskærmssystem giver mulighed for, at den primære berøringsskærm kan placeres de steder, hvor det er ergonomisk og bekvemt.

Overordnet set gør XPR's effektivitetsfremmende funktioner og gentagelige mikronøjagtighed det muligt at udvikle et nyt produktivitetsniveau for virksomheder, der arbejder med små prøvestørrelser også kaldet mindstevejning ifølge USP.

Yderligere information:
Mettler Toledo
Carl-Henrik Edfors
Tlf. +46 70 107 4421
carl-henrik.edfors@mt.com

Stand 8

Halvautomatisk væskebehandlingsplatform

Mettler Toledo præsenterer Rainin BenchSmart 96, en ny halvautomatisk 96-kanals væskebehandlingsplatform. BenchSmart kombinerer hastighed og fleksibilitet i et manuelt system, med præcision og høj pålidelighed i forbindelse med elektronisk pipettering. Den er især velegnet til forskningsmiljøer, hvor eksperimentelle betingelser hurtigt ændrer sig, og hvor hyppige ændringer i protokollen er hverdag. BenchSmart er kompakt, hvilket gør den nem at flytte derhen, hvor der er brug for den. Og i modsætning til fuldt automatiserede systemer er den intuitiv og brugervenlig, så alle på laboratoriet kan bruge den.

I forbindelse med komplekse protokoller og præcis væskebehandling er der intet, der slår et automatiseret pipetteringssystem til nøjagtig og ensartet opsugning og dosering. Platformens store berøringsfølsomme tastatur og intuitive grafiske brugerflade gør det nemt at designe, gemme og hente alle protokoller – lige fra nemme ettrinsprocedurer til komplekse eksperimenter i flere trin. BenchSmart forbedrer også eksperimenternes repeterbarhed ved stort set at eliminere forskellene i, hvordan væske aspireres og doseres.

Det er en kunst at pipettere, og brugerne har fuld kontrol over instrumentets mekaniske bevægelse. BenchSmart tilpasser sig stort set alt, uanset om der er tale om styring af hastigheden på pipetteringshovedet, positionering af spidser i en plade eller i beholderen eller ændring af rækkefølgen af en protokol. Og med fire bakkepositioner sparer forskere tid og reducerer risikoen for fejl ved at minimere behovet for at udskifte bakker og beholdere.

De tre udskiftelige pipetteringshoveder – 0,5-20 µl, 5-200 µl og 100-1.000 µl – er nemme at udskifte og giver en stor volumenkapacitet i en kompakt standardpipettor. I tilstanden for primær ændring fører BenchSmart brugeren igennem hvert trin i den primære ændring med animeret grafik.

Mettler Toledo understøtter Rainin BenchSmart 96 med et omfattende sortiment af tilbehør og forbrugsvarer i høj kvalitet. Rainin er udstyret med BioClean-spidser med høj kapacitet, hvilket betyder, at de er fremstillet i henhold til usædvanligt høje standarder og garanteret fri for fejl eller urenheder. De forskellige spidser er placeret på en steril, filtreret og lav måde i både individuelle stativer og praktiske, pladsbesparende stakke.

Yderligere information:
Mettler Toledo
Carl-Henrik Edfors
Tlf. +46 70 107 4421
carl-henrik.edfors@mt.com

Stand 8

Eppendorf centrifuger til ethvert behov

Uanset om du vil centrifugere rør fra 0,2 ml til 750 ml eller MTP-, deepwell- og PCR-plader, har vi en centrifuge til dit behov.

All-round køle-centrifuge

5430/5430R kombinerer på elegant vis mikrocentrifugernes størrelse med bordcentrifugernes fleksibilitet.

- Centrifugeringshastighed op til 30.130 × g (17.500 rpm)
- Lydsvag: <54 dB
- 1,5/2,0/5,0/15/50 ml rør, PCR-strips, cryorør og plader
- Måler kun 38 x 64 x 29 cm
- Vælg mellem keypad eller knob panel
- Temperaturområde fra -11°C til +40°C
- 12 rotorer at vælge imellem
- Fås med eller uden køl.

Laboratoriets arbejdshest

5810/5810R er det økonomiske valg for laboratorier med medium eller højt antal prøver. Kapaciteten og fleksibiliteten er helt i top: Du kan centrifugere praktisk taget alle slags rør, flasker og plader fra 0,2-750 ml.

- Centrifugeringshastighed op til 20.913 x g (14.000 rpm)
- Lydsvag: <56 db
- 0,2-750 ml rør, flasker og plader
- Måler kun 54 x 61 x 35 cm
- Temperaturområde fra -9°C til +40°C
- Fås med eller uden køl.

Yderligere information:
AH diagnostics
Tlf. 87 50 90 10
ahdiagnostics@ahdiagnostics.dk
www.ahdiagnostics.dk

Stand 40

Svanholm.com

Mød Svanholm.com-teamet på stand 21

Nyhed!

iPRASENSE

Cytonote Counter cellekultur celletæller. Levende og døde celler tælles uden farvning og fortynding. Nøjagtighed bedre end ±3%!

securecell

applikon BIOTECHNOLOGY

LUCULLUS

Svanholm.com sælger Lucullus PIMS software inklusiv Applikon fermentere. Lucullus kan også styre Sartorius, Dasgip samt Infors, og øger funktionaliteten meget.

numera

Numera sampling system sampler fra lab til GMP.

Ny version!

nanoAnalytics

Ny cellZscope 2 måler TEER og cellelags kapacitans under hypoxia og som drug response monitor.

Svanholm.com - Jeres fermenterings og biomedical ekspert
www.svanholm.com - Tlf. 7026 5811 - mail@svanholm.com

WANTED

For service

Varian GC´s were last seen on laboratories in Denmark

If you have seen this instrument, please contact
E-mail: serviceyourvariangc@samsi.no
Call: +47 35975600

REWARD

A great service deal, application support, parts and more

SAMSI

scion INSTRUMENTS

RapID - Identificering af råvarer gennem emballage

Se ind i forseglede pakker og beholdere med Raman-spektroskopi og verificér råvarers ID gennem uåbnet og uigennemsigtig emballage.

Med RapID undgår du at åbne beholdere, pakker mv. for at tage prøver til at identificere indholdet.

Cobalts SORS-teknologi undgår fluorescens fra de fleste beholdere og deres indhold, hvilket gør den til den hurtigste og mest effektive måde at kontrollere farmaceutiske råvarer på.

Systemet fungerer med de fleste almindelige typer emballage, herunder lagdelt papir og plastsække, plastflasker og baljer, tykt ravgult glas og supersække-/FIBCs.

Yderligere information:
MD Scientific ApS
Tlf. 70 27 85 65
info@md-scientific.dk
www.md-scientific.dk

Stand 20

HT EcoSEC GPC/SEC-system

EcoSEC High Temperature GPC-systemet fra Tosoh Bioscience kombinerer gennemprøvet design og teknologi, der anvendes i EcoSEC GPC-systemet.

Dobbelt pumpesystem, dual flow RI-detektor, rummelig kolonneovn, total temperaturstyring, autosampler, prøve prepstation og sikkerhedsfunktioner sørger for pålidelige og reproducerbare resultater.

- Konstant temperatur af pumpehoveder og solventer
- Solventer holder en konstant temperatur på 40°C
- Øget baseline-stabilitet af dual-flow-cell RI-detektor
- Kolonneovnen opretholder 40-220°C (op til 8, 30 cm kolonnelængde).

Yderligere information:
MD Scientific ApS
Tlf. 70 27 85 65
info@md-scientific.dk
www.md-scientific.dk

Stand 20

PuriFlash XS420 overflødiggør stinkskabet!

Interchim introducerer en ny puriFlash XS420 til Ultra Performance Flash Purification.

Dette sikrer bench-top-instrument med integreret afskærmning mod dampe og øger produktiviteten i laboratoriet ved at udføre flash-rensning uden for stinkskabet.

Rensning af syntesereaktionsblandinger, naturlige produktekstrakter, proteiner og peptider med mængder fra mg til gram udføres nemt. Denne multi-bølgelængde UV-DAD (diodearraydetektion) omfatter en real-time fuld spektrumscanning, der validerer renheden.

Instrumentets vigtigste del er iQuat gradient-HPLC-pumpen, som giver en kvaternær gradient plus en udrensningslinje (A + B + C + D, i). Pumpen har 1% nøjagtighed, som giver mulighed for flade gradienter, uden man behøver at forblande den mobile fase.

Yderligere information:
MD Scientific ApS
Tlf. 70 27 85 65
info@md-scientific.dk
www.md-scientific.dk

Stand 20

Brugervenlig slangepumpe

Drifton A/S præsenterer et bredt udvalg af slangepumper med doseringsfunktion. På messen præsenteres LabF3 slangepumpe, der er egnet til præcisionsdosering med højflow-volumen.

Slangepumpen kan dosere meget præcist, kan gemme 60 brugerdefinerede doseringsindstillinger og har doseringstæller, hvilket gør den velegnet til laboratorier.

Slangepumpen har ABS plastkabinet, strømlinet design og berøringsfølsom skærm. Den berøringsfølsomme skærm er nem at anvende og har dynamisk visning af de aktuelle doseringsdata, indstillingsparametre og systemkonfiguration på samme skærmbillede. Herved fås det fulde overblik over doseringsjobbet.

Der kan tilsluttes en fodpedal eller opnås ekstern kontrol gennem et switchsignal.

Pumpens hastighedsinterval er på 1-350 rpm og flowrate-intervallet er på 0,07-1.330 ml/min., alt afhængigt af hvilket pumpehoved der vælges. Der er mulighed for at vælge mellem fem forskellige pumpehoveder og der kan tilsluttes op til to pumpehoveder på en gang.

Ud over LabF3 findes der yderligere to versioner af denne type slangepumpe, en med lavere og en med højere hastighed: LabF1 (1-150 rpm) og LabF6 (1-600 rpm).

Pumperne kan købes direkte i webshoppen på www.drifton.dk eller ved at sende en mail til info@drifton.dk.

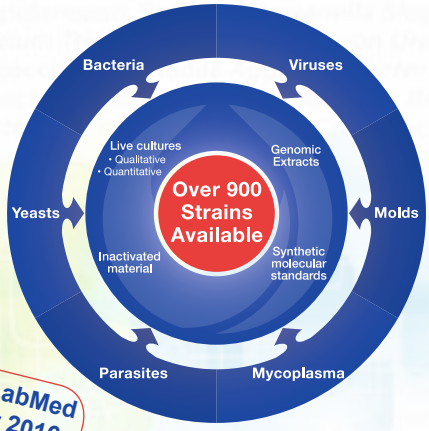
Yderligere information:
Drifton A/S
Tlf. 36 79 00 00
www.drifton.dk

Stand 92

ER DU PÅ JAGT EFTER MIKROORGANISMER TIL KVALITETSKONTROL?

Så behøver du ikke lede længere – Microbiologics har det største udvalg af QC stammer til kvalitetskontrol med mere end 900 forskellige bakteriestammer i et væld af brugervenlige formater.

I en travl hverdag skal man ikke bruge tid på at finde pålidelig QC materiale til rutinemæssig kvalitetskontrol. Med anvendelse af frysetørrede bakteriestammer fra Microbiologics kan I fokusere på de væsentlige arbejdsopgaver og samtidig spare laboratoriet for tid og penge.



For yderligere information kontakt:
Helle Vejrup T 4829 9174 E heve@ssidiagnostica.com

Mød os på CPH LabMed 27.-29. september 2016 Stand 43

SSI Diagnostica
Herredsvejen 2
3400 Hillerød
Danmark

T 4829 9125
F 4829 9126
@ ssidiagnostica@ssidiagnostica.com
w ssidiagnostica.dk

Microbiologics®
A safer, healthier world.

SSI Diagnostica

Automatiseret viskositetstest

Temperatur Scan Måling på Rheosense Initium på mindre en 100 ul prøve.

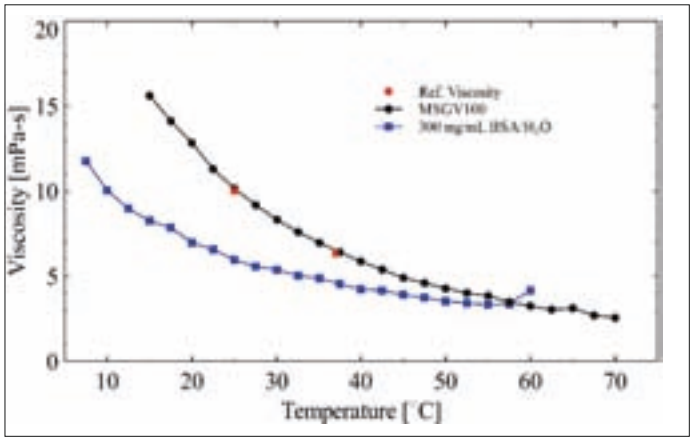
VROC Initium omdefinerer automatiseret viskositetstest. Ved at bruge de data, der er indsamlet under priming, kan VROC Initium finde og anvende den optimale shear rate til at teste prøver med ukendt viskositet og dermed minimere og effektivisere processen.

En væsentlig fordel ved denne funktion er, at det giver brugerne mulighed for at udføre temperaturscan automatisk uden i forvejen at kende viskositeten af en prøve ved forskellige temperaturer.

VROC initium kan udføre automatiserede temperaturscan mellem 4-70ºC. Målinger af en certificeret viskositetstandard (MSGV100, Paragon Scientific Ltd.) demonstrerer nøjagtigheden af Initium ved test af prøver på tværs af et bredt temperaturområde. Desuden blev et temperatursweep på en 300 mg/ml BSA/H_2O-opløsning udført på samme måde.

Resultater og resumé

Viskositeten af standarden faldt fra ~18 mPa s til ~2,5 mPa s, når temperaturen blev forøget fra 15ºC til 70ºC. Viskositetsværdierne er i god overensstemmelse med tilgængelige referencedata. BSA-målinger (7,5ºC til 60ºC) viser en lignende adfærd op til 55ºC. Ud over dette punkt stiger viskositeten af prøven, hvilket indikerer en temperaturinduceret proteindenaturering. Bemærk, at der kun bruges 95 µl af hver prøve for at opnå disse 20 + datasæt.



VROC Initium giver viskositet shear-målinger med et minimalt prøvevolumen og et bredt dynamisk arbejdsområde.

Høj nøjagtighed og repeterbarhed gør den velegnet til QC-applikationer.

- Automatiseret prøveinjektion og rens imellem kørsler
- 40 positioner vial rack og mikrotiterplade kompatibel
- Mindste prøvevolumen: 12 µl
- Nøjagtighed: 2% af aflæsning
- Reproducerbarhed: <0,5% af aflæsning
- Forskydningsviskositet: 0,2-1.000 mPa s
- Shear Rate rækkevidde: 0,5-80.000 s^{-1}
- Temperaturstyring: 4-70°C.

Initium anvender RheoSense (Viscometer - Rheometer - on-a-chip). VROC-teknologien kombinerer mikrofluid og MEMS-teknologi til at måle viskositet.

Yderligere information:
Biolab A/S
Tlf. 86 21 28 66
sales@biolab.dk

Stand 12

Innovativ Chiral separation med SFC værktøj

SFC er et kraftfuldt værktøj til adskillelse af chirale forbindelser, som er svært at adskille ved anvendelse af almindelig HPLC. Jasco har både analytiske og præparative SFC-systemer.

Semi-Prep SFC og Prep SFC-systemet anvendes til separation af komplekse forbindelser og giver, udover omkostningsbesparelser i forbindelse med begrænset anvendelse af opløsningsmidler, også en mindre miljømæssig belastning.

Jasco tilbyder en række specifikke detektorer til SFC med højtrykscelle UV og Diodearray samt en CD-detektor for SFC.

I SFC, med CO_2 som mobil fase, er en af de største udfordringer i forbindelse med opsamling af den oprensede prøve, at den adskilte prøve kan have mindre recovery på grund af volumen ekspansion af frigivet CO_2. For at optimere recovery har Jasco udviklet en Micro CyklonSeparator (MCS) for Semi-Prep SFC-system og en dedikeret fraktionsopsamler for Prep SFC-systemet.

Yderligere information:
Biolab A/S
Tlf. 86 21 28 66
sales@biolab.dk

Stand 12

CE-godkendte produkter til renrum og/eller sterile applikationer

CE-godkendte Tyvek IsoClean-produkter fra Dupont til renrum og/eller sterile applikationer.

Virksomheden forstår behovet for at forbedre produktiviteten og reducere risikoen i det kontrollerede miljø. DuPont har kontrollerede miljørigtige produkter og tilbyder et omfattende udvalg af single-use renrumstøj og tilbehør beregnet til brug i farmaceutiske, medicinske, bioteknologiske og elektroniske applikationer, der kræver høje standarder for at have partikel- og mikrobiologisk forurening under kontrol.

Med DuPont's IsoClean-produkter får I fordelen af en bred vifte af godkendte, videnskabeligt baserede løsninger, der hjælper med at holde miljø i renrummet beskyttet.

Dupont Tyvek IsoClean renrums og sterile beklædningsgenstande og tilbehør leveres for GMP A&B, ISO 4/5, Class 10/100 kontrolleret miljø.

Dupont Tyvek IsoClean usterile (bulk) tilbehør er beregnet for GMP C&D, ISO 7/8, Class 10.000/100.000 kontrolleret miljø.

Yderligere information:
ICM A/S
Tlf. 70 60 66 06
www.icmsafety.com

Stand 91

Vandbehandlingsanlæg

Det er dit laboratorium, dit budget og din videnskab, så hvorfor ikke også selv bestemme opbygningen af dit vandbehandlingsanlæg?

Det er nu muligt med Elga's nyeste modulopbyggede vandbehandlingssystem - Purelab Chorus.

Benyt dig af denne frihed af valg:

- *Vandkvalitet* - Vælg præcis den teknologi, som passer til dit område og formål
- *Fremadrettet fleksibilitet* - Mulighed for opgradering og ændringer efter dit laboratoriums behov for udvikling
- *Pladsmangel i laboratoriet* – Montering, hvor du ønsker det - alt er muligt.

Kom og se anlæggene på LabMed 2016 og mød vores ekspert på området, salgsingeniør Mette Linding Nygaard.

Yderligere information:
Krüger Aquacare
Elga Labwater
Mette Linding Nygaard
Tlf. 26 28 31 41
mln@kruger.dk

Stand 18

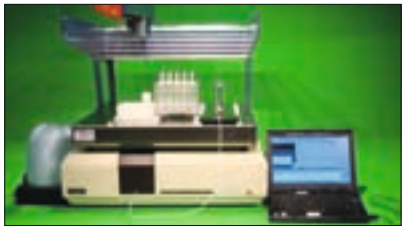
Automatisk prøveforberedelse

Prøveforberedelse til HPLC, spektrofotometre, spektrometre også uden kontakt med metal.

Prøveforberedelse kan i dag udføres både manuelt og automatisk. Ved automatisk prøveforberedelse er udfordringen ofte, hvilke materialer prøve og reagens er i kontakt med og volumener, der skal anvendes. PrepEASY er netop udviklet med det formål for øje, hvor få µL og mange mL kan bruges i samme setup pga. platformens fleksibilitet, ja selv med inerte materialer uden kontakt med metal.

Yderligere information:
LAT A/S
info@lat-int.com
www.lat-int.com

Stand 88



Platform der kan det hele

Automatisk ekstraktion med kolonner/plader og positivt tryk eller vakuum, væske/væske-ekstraktion, eller magnetkugler eller "spin down", "We do not care" for vores platform kan gøre det hele.

Det er ofte åbent for diskussion, hvilken teknik der er den bedste, derfor kan vores software og hardware optimeres til forskellige teknikker, enten hver for sig eller med alle på en platform, vakuum, tryk, magnetstation og/eller centrifugering samt filtrering. Platformen kan naturligvis udføres med inddampning og ryst, samt identifikation med barcode reader. Platformen er som en af de eneste klar både til at udføre ekstraktionerne i rør og plader.

Yderligere information:
LAT A/S
info@lat-int.com
www.lat-int.com

Stand 88

Oprensning af biomolekyler

BabyBio er en ny serie af "klar-til-brug" kolonner baseret på et aktiveret agarose-resin udviklet af svenske Bioworks.

BabyBio-kolonnerne findes i to størrelser, 1 ml og 5 ml, og er designet til hurtig, nem og problemfri oprensning af biomolekyler.

Kolonnerne er fremstillet af biokompatibelt polypropylen og har filtre i top og bund af polyethylen.

Kolonnerne leveres med prop i inlet og en praktisk "snap-off" ende i outlet og forbindes nemt til ethvert kromatografisk system vha. standard fingertight HPLC fittings (10-32 gevind) og 1/16" slange.

Kolonnerne findes med følgende materiale:

BabyBio Dsalt:	Afsaltning og bufferskifte
BabyBio A:	Oprensning af antistoffer
BabyBio S:	Ionbytter, separation af proteiner
BabyBio Q:	Ionbytter, separation af proteiner
BabyBio DEAE:	Ionbytter, separation af proteiner
BabyBio Ni-NTA:	Oprensning af His-taggede proteiner.

Yderligere information:
Mikrolab Aarhus A/S
Tlf. 86 29 61 11
ml@mikrolab.dk

Stand 36

Wobble-not - en nyudviklet serologisk pipette

Stutsen på traditionelle serologiske pipetter har en rund og lige udformning, modsat Wobble-not, der har et 2-zoners trappelignende design.

Designet gør, at det kræver færre kræfter at montere pipetten, samtidig med at stabiliteten af pipetten forøges. Den har ganske enkelt et bedre greb, større kontaktflade og "dingler" (wobble) ikke fra side til side.

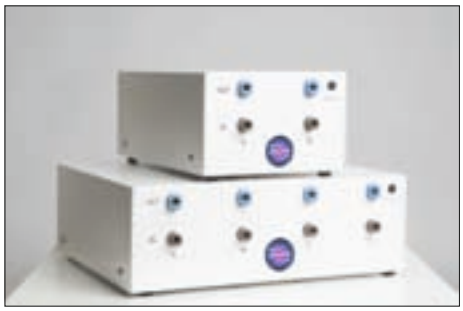
Traditionelle serologiske pipetter har alle det samme design i sugeenden. De kræver en høj indføringskraft, da pipetten skal så langt op i controllerdysen som muligt for at undgå dryp og for at sidde bare lidt stabilt. Næsten ligegyldigt hvor hårdt de monteres, vil det dog alligevel ofte opleves, at pipetten slingrer under brug.

Det betyder, at wobble-not er overlegen i ergonomi og brugervenlighed i forhold til traditionelle serologisk pipetter. Wobble-not er den første ergonomiske serologiske pipette.

Yderligere information:
Mikrolab Aarhus A/S
Tlf. 86 29 61 11
ml@mikrolab.dk

Stand 36

Præparativ højflow degasser



Det har længe været en udfordring med in-line degasning, når der arbejdes med høje væskeflow. Dette problem er løst med Degasi Prep+.

Degasi Prep+ er verdens første højflow inline degasser til organiske opløsningsmidler og andre aggressive opløsningsmidler. Degasi Prep+ har et anbefalet flow på 70 ml/min. pr. kanal. Ved at sætte to kanaler i serie kommer flowet helt op 150 ml/min. Dette er endda kun en vejledende værdi, ved mange applikationer kan flowet blive højere.

Applikationer:
- Præparativ HPLC
- Flash chromatografi
- Klinisk kemiske analyser
- Degasning af blæk
- Dispensering

Degasseren findes med 1, 2 og 4 kanaler. Herudover også som OEM-modeller.

Yderligere information:
Mikrolab Aarhus A/S
Tlf. 86 29 61 11
ml@mikrolab.dk

Stand 36

Komplette, fuldt automatiserede GC-løsninger

MSCi's brede portefølje giver os mulighed for at sammensætte lige netop den GC-løsning, som vores kunder efterspørger – hvad enten det drejer sig om fuldt automatiserede rutineanalyser eller de helt nørdede specialiteter. Automatiseret prøveforberedelse fra Gerstel og Markes kombineret med GC- og GC/MS-udstyr fra hhv. Agilent, Leco, Alpha-MOS og OI, giver os adgang til alle de teknologiske muligheder, som findes på GC-platformen i dag. Fra enkelt GC-FID til det mest avancerede GCxGC-TOF-udstyr eller QQQ/Q-TOF-muligheder.

Vores totalløsninger bygger på mange års praktisk erfaring inden for chromatografi, massespektrometri og analytisk kemi, hvilket gør os særlige i branchen.

Vi fokuserer på komplette løsninger, og vi kan være med hele vejen – fra de indledende overvejelser om valg af udstyr til metodeudvikling, teknisk support og videreuddannelse.

Service og support

MSCi tilbyder naturligvis service og support samt faste serviceaftaler på alle instrumenter, som vi forhandler. Vi står også klar ved nedbrud eller behov for akut hjælp.

Rådgivning og analysearbejde

MSC yder rådgivning og hjælp vedrørende GC- og GCMS-applikationer. Har du brug for at få lavet dine analyser hos os, er det også en mulighed.

Kurser - chromatografi - biotek

MSC udbyder en lang række kurser inden for chromatografi, massespektrometri, analytisk kemi samt biotek og biokemiske emner. Tjek vores kursuskalender på www.msconsult.dk.

Yderligere information: MSC/MSCi
Tore Vulpius: tore@msconsult.dk
Jens Glastrup: jens@msconsult.dk

Stand 34

Triolab - vi er til for dig

Triolab har siden 1991 været leverandør af *in vitro*-diagnostisk udstyr og andet laboratorieudstyr til sundhedssektoren i Danmark. Vores udstyr benyttes dagligt af læger, bioanalytikere og forskere og medvirker således til at sikre, at en lang række patienter med forskellige lidelser og sygdomme får den rette diagnose og den rette behandling.

Vi overvåger konstant markedet og har en løbende dialog med vores kunder for hele tiden at kunne tilbyde produkter og løsninger, som både matcher tidens tendenser og opfylder individuelle behov. Vi har desuden et tæt samarbejde med alle leverandører for altid at kunne sikre alle vores kunder den bedst mulige support i alle led.

Vi tilbyder specialprodukter inden for følgende områder: koagulation, hæmatologi, klinisk biokemi, molekylær- og mikrobiologi, transfusion og transplantation, patologi, sygdomsspecifikke analyser, POC og præanalytisk udstyr.

Yderligere information
Triolab A/S
Tlf. 43 96 00 12
www.triolab.dk

Stand 134 og 144

Leverandørregister

Analyse

F

Fermentering og cellekultur-udstyr

Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Nordens største sensor og analyzer udvalg til lab, pilot og proces

FTIR-udstyr

Bruker Optics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 30 -
Fax +46 8 655 25 99
www.bruker.com

G

Gasdetektorer

Dräger Safety Danmark A/S
Lyskær 9
2730 Herlev
Tlf. 44 50 00 00 - Fax 44 50 00 01
draeger-safety.dk@draeger.com
www.draeger.dk

Gasser

AGA A/S
Vermlandsgade 55
2300 København S
Tlf. 32 83 66 00 - Fax 32 83 66 01
www.aga.dk
Specialgasser

L

Laboratoriearmaturer

Broen LAB A/S
Drejervænget 2
5610 Assens
Tlf. 63 76 63 76
lab@broen-lab.com
www.broen-lab.com

Laboratorieudstyr

Frederiksen Scientific A/S
Viaduktvej 35
6870 Ølgod
Tlf. 75 24 49 66 - Fax 75 24 62 82
info@frederiksen.eu
www.frederiksen.eu

M

Massespektrometre, proces

Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Svanholm.com er distributør af Thermo Scientific proces MS

Massespektrometre

Bruker Daltonics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +45 20 21 54 44 -
Fax +45 47 31 74 44
www.bruker.com

Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
MS til fermenterings-offgas samt styring af farmaceutisk vakuumtørring

N

NIR-analyse/-udstyr

Bruker Optics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 30 -
Fax +46 8 655 25 99
www.bruker.com

Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Online proces NIR til R&D og GMP i pulvertørring og pulver-opblanding

NMR-analyseudstyr

Bruker BioSpin Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 10 -
Fax +46 8 655 25 99
www.bruker.com

O

Opvaskemaskiner

KEN A/S
Bøgebjergvej 60, Brobyværk
5672 Broby
Tlf. 62 63 10 91
www.ken.dk

Miele A/S PROFESSIONAL
Erhvervsvej 2
2600 Glostrup
Tlf. 43 27 11 00 - Fax 43 27 15 09
professional@miele.dk
www.miele.dk

R

RAMAN-udstyr

Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Håndholdte (ID) + transportable Raman spektrometre med høj nøjagtighed

Produktion

E

Etikettering

LSS Etikettering A/S
Normansvej 8
8920 Randers NV
Tlf. 70 20 25 00 - Fax 70 20 10 44
info@lss-dk.com
www.lss-dk.com

Leverandørregister

F

Faremærkning

Pekema A/S
Dam Holme 14-16
3660 Stenløse
Tlf. 44 92 62 00
pekema@pekema.dk
www.pekema.dk
www.barsafe.dk
Software til CLP mærkning, printere og etiketter.
Vi er specialister i produktmærkning

Å

Åndedrætsværn

Dräger Safety Danmark A/S
Lyskær 9
2730 Herlev
Tlf. 44 50 00 00 - Fax 44 50 00 01
draeger-safety.dk@draeger.com
www.draeger.dk

Service & miljø

P

Patenter

Chas. Hude A/S
H.C. Andersens Boulevard 33
1780 København V
Tlf. 33 19 34 00 - Fax 33 19 35 00
chashude@chashude.com
www.chashude.dk

LBKPATENT ApS
Ole Maaløes Vej 3
2200 København N
Tlf. 30 50 38 78
lbk@lbkpatent.dk
www.lbkpatent.dk

Software

A

Arbejdspladsbrugs-anvisninger og etiketter

CHYMEIA ApS
Universitetsparken 2
4000 Roskilde
Tlf. 72 40 16 22
info@chymeia.dk
www.chymeia.dk
APB/SDS software med beregning af CLP klassificeringer

Find også dansk kemi her:

www.kemifokus.dk

www.facebook.com/UNG.KEMI

Er dit firma ikke allerede med i dansk kemi's leverandørregister, så vær med fra næste nummer!

Priser på optagelse:

Pr. produkt:	Kr.	238,-
Farvelogo:	Kr.	225,-
Ekstra linjer:	Kr.	61,-

Alle priser er pr. stk. pr. udgave ekskl. moms.

Vælg selv det eller de produkter, du ønsker at stå under. Vi opretter gerne et nyt produkt, hvis ikke der er et egnet i forvejen.

Optagelsen løber for et kalenderår ad gangen, men faktureres halvårligt.

Kontakt:
Heidi Thode,
Tlf. 43 24 26 62, direkte
E-mail: ht@techmedia.dk

Eksempel på optagelse i leverandørregistret:

Fagbladsforlag (produktoverskrift) - kr. 238

(firmalogo) - kr. 225

TechMedia A/S
Naverland 35
2600 Glostrup
Tlf. 43 24 26 28 - Fax 43 24 26 26
info@techmedia.dk
www.techmedia.dk

Nordens største fagbladsforlag (ekstra linie) - kr. 61

Samlet pris for ovenstående optagelse er kr. 524

Alle priser er pr. stk. pr. udgave ekskl. moms

dsk.2016

Dansk kemometri-konference arrangeret af Dansk Selskab for Kemometri (DSK) under IDA Kemi. Kemometri på alle niveauer og fokus på netværksdannelse.

Så er det snart to år siden sidst: DSK afholder vores nationale kemometri-konference, dsk.2016, til november.

Som deltager i dsk.2016 får du mulighed for at høre interessante foredrag på alle niveauer fra applikationer til avanceret kemometri. Og naturligvis skal vi have dsk.dating, hvor du får mulighed for at lære andre danske kemometrikere at kende - eller bliver opdateret på de kontakter, du allerede har.

dsk.2016 afholdes torsdag den 3. og fredag den 4. november 2016. I år er vi flyttet til Middelfart, nærmere betegnet Hotel Comwell Kongebrogaarden ved foden af Den gamle Lillebæltsbro. Tag med os på en vandretur til toppen af broen - det er inkluderet i programmet.

Vi glæder os til at se dig i Middelfart!

Tilmelding til dsk.2016 foretages via ida.dk (arrangement nr. 319396)

Deltagerafgift: Specialestuderende: 2500 kr. Øvrige 4000 kr. (indtil 31/8) + 700 kr. (efter 31/8)
Afgiften dækker hele konferencen, inkl. konferencemiddag og én overnatning. Studerende overnatter i delt dobbeltværelse.
Ved tilmelding bedes du venligst vælge mellem "Bridgewalking" eller "Danmarks Keramikmuseum - CLAY". Vi håber, at så mange som muligt vil med på bridgewalking, men lider du af højdeskræk eller er gravid (efter 23. uge) skal du vælge CLAY.
Husk varmt tøj til bridgewalking.

Kontakt venligst hotellet, hvis du har særlige behov, såsom vegetarmenu eller fødevareallergier.

Mødekalender (9) 2016

13.10. 2016	Dansk Elektrokemisk Forening, generalforsamling og årsmøde 2016 (Electrochemical Science and Technology) Nyborg Strand, Nyborg, torsdag 13.10 kl. 14 – fredag 14.10. kl. 16. Se dk.2016 (8).
3.11 2016	Dansk Ingeniørforening, Dansk Selskab for Kemometri, dansk kemometri-konference, Hotel Comwell, Kongebrogården, Middelfart, torsdag 3.11 – fredag 4.11. Se dk.2016 (8).

Ingeniørforeningen, IDA, Kalvebod Brygge 31-33, 1780 København V
Tlf.: 33 18 46 46, Birgitte Magnér-Egeberg
website: ida.dk, e-mail: bme@ida.dk

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

SKANLAB

Retsch®
Solutions in Milling & Sieving

Retsch® TECHNOLOGY
Solutions in Particle Sizing

Milling, Sieving & Particle Sizing

Retsch 100 YEARS OF INNOVATION 1915 - 2015

If you are looking for a complete line of products for sample preparation and particle analysis, look no further than RETSCH.

- Mills, grinders and crushers for all solid sample types
- Widest range of sieve shakers in the market
- Optical particle size and shape analyzers from 0.8 µm to 30 mm

SkanLab ApS - Kvinderupvej 30 - 3550 Slangerup
Telefon: 4738 1014 - Mobil: 2011 1514 - E-mail: birte@skanlab.com - www.retsch.dk