

dansk kemi

Nummer 8 - August 2013 / 94. årgang



HFC-23 tilbage som drivhusgas
Cheminovas pyrethroid-projekt

50% KONFERENCE

KEY-NOTE SPEAKERS
OPTIMALT NETVÆRKSMLJØ
AMBITIØST KONFERENCEPROGRAM

9. - 11. september 2014



50% FAGMESSE

NYT MESSEKONCEPT
OMFATTENDE AKTIVITETSPROGRAM
INTERNATIONAL MARKEDSFØRING

scanlab.dk

INDHOLD



8



10



16



22

1 Forside: *T. cinerariifolium* er den plante, der oprindeligt blev brugt til fremstilling af pyrethriner hos Cheminova. Læs mere om dette i artiklen side 16.

8 Ny forskning antyder, at stofskiftesygdomme ikke blot skyldes overspisning af fedt og sukker, men anskuer problemet som langt mere komplekst og afhængigt af fødens aktuelle sammensætning.

10 Når professor Anja Boisen bliver præsenteret for uløste problemstillinger, begynder hun straks at tænke i nye metoder og løsninger. Hun har siden begyndelsen af sin karriere beskæftiget sig med nanoteknologi, hvor hun har opnået en lang række spændende resultater.

12 HFC-23 (CHF_3 , trifluoromethan) dannes som et 1-4% biprodukt ved produktion af det vigtige kølemiddel HCFC-22 (CHClF_2).

16 Et tæt samarbejde mellem udviklingskemikere, ingeniører og teknikere har i 75 år været rygraden i Cheminovas produktudvikling. Et eksempel på dette er samarbejdet om udvikling af processer til fremstilling af insektmidlet permethrin.

22 Antibiotikaresistens er et stigende problem, og der er hårdt brug for nye behandlingsstrategier. "Hjælpestoffer", der sensitiverer de resistente bakterier, kan være vejen frem.

24 Ferskvand er en mangelvare på Mallorca, derfor bruges behandlet spildevand til vanding i landbruget og grønne områder i byerne. Vandet indeholder aktive lægemiddelrester, som ikke fjernes af den nuværende spildevandsrensning. Vi har undersøgt havvand ud for storbyen Palma, søvand fra nationalparker og grundvand under en losseplads.

28 Den 7. december 2007 blev Danmarks største center for elektronmikroskopi indviet på DTU. Siden har centeret opbygget en bred ekspertise inden for elektronmikroskopi af materialers mikrostruktur, funktionelle materialer og et helt nyt fokusområde bløde materialer.

30 Det Kemometriske Rum – Final Cut. Siden december 2007 har Dansk Kemi med glæde kunne bringe denne månedlige klumme. Nu siger forfatterne tak for denne gang, og vi takker herfra mange gange for den store indsats.

32 Produktnyt

37 Læs mere om de nyeste arrangementer fra Kemisk Forening m.fl.

TechMedia

Naverland 35
2600 Glostrup
Telefon 43 24 26 28
Fax 43 24 26 26

Ledelse:

Adm. dir. Peter Christensen
Direktør Rikke Marott Schelde
Direktør Susanne Eine

Redaktion:

Katrine Meyn (ansvarshavende)
km@techmedia.dk
Professor Carsten Christophersen (redaktør)
carsten@techmedia.dk
Lektor Søren Kiil
sk@kt.dtu.dk
Ph.d. Kristian B. Krogh
kbk@novozymes.com
Professor, seniorforsker Henrik Skov
hsk@dmu.dk

Redaktionskomité:

Professor Anne S. Meyer (formand)
Johanne Jensen
(Formand, Kemilærerforeningen)
Civ.ing. Hanne Bach
Professor, dr. scient. Mikael Bols
Professor Morten J. Bjerrum
(Kemisk Forening)
Professor Elo Harald Hansen
Cand.scient.
Allan Astrup Jensen
Lektor Palle Waage Jensen
Chefkonsulent Ulla Hansen Telcs
(Procesindustriens Brancheforening)
Fagkonsulent i kemi Keld Nielsen
Lektor, dr. phil. Carl Th. Pedersen
Professor Kjeld Schaumborg
Underdirektør
Lars-Erik Kruse Pedersen
Lektor, ph.d. Peter Szabo
(Kemiingeniørgruppen)
Professor, forskningschef Lars Wiebe

Redaktionssekretær:

Else Frederiksen
else.f@techmedia.dk

Annoncer:

Annie Overgaard, Tlf. 43 24 26 93
ao@techmedia.dk

Annonceproduktion:

Anni Jensen, Tlf. 43 24 26 96
aj@techmedia.dk

Hjemmeside:

www.dansk kemi.dk

Abonnement:

Kasper Mundt-Nielsen, Tlf. 43 24 26 91
e-mail: kn@techmedia.dk
Ring vedr. abonnement eller bestil direkte
på shop.techmedia.dk
under Fagblade



Scan og hent Dansk Kemi's
medieinformation 2013 hér!

Brug for scanner? Send en
sms til 1220 med ordet "scan"
og få scanlife som app.

Layout:

Morten Malmgren

Tryk:

KLS Grafisk Hus A/S

Trykt på miljøvenligt
papir med vegetabiliske
miljøfarver.

Oplag: 5.245
Ekspl. heraf 4.803
i betalt abonnement.
Online Læsere: 2.447

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 mate-
riale, der indsendes uopfordret.

ISSN 0011- 6335

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



aurora Elite – The Science of Sensitivity



The world's most sensitive ICP-MS

- Class leading sensitivity (1.5 GHz)
- Shortest integration times (0.1 msec)
- Lowest oxide ratio's (< 2%)
- Effective interference management
- Longest life-time all-digital detector with > 9 orders of dynamic range

Bruker continues to find new and novel ways to meet your changing needs. As a leader in elemental analysis you can be assured that when you buy a Bruker ICP-MS, you're buying more than just an instrument. You're buying a relationship with one of the most respected and experienced instrument companies in the world.

Contact us today at sales@bdal.de or visit us on the web at www.bruker.com



Kemisk industri betyder arbejdspladser, udvikling og eksport

” Vi har i vores del af verden en relativ fornuftig og streng miljølovgivning, der stadig gør det muligt at drive miljøforsvarlig kemisk industri i Danmark

I en tid hvor krise og mangel på udvikling og arbejdspladser fylder meget i debatten er det værd at notere sig, at den kemiske industri fortsat bidrager med indtjening, udvikling og arbejdspladser i Danmark – vel at mærke også de meget efterspurgte jobs i produktionen. Det gør Cheminova også.

Siden halvtredserne har Cheminova haft til huse på Harboøre Tange, hvor der i dag er beskæftiget mere end 400 mennesker i produktionen og et tilsvarende antal i en række andre funktioner – herunder selvfølgelig kemi (syntese, analyse, pilot plant m.v.), der bl.a. beskæftiger mere end 100 højtuddannede mennesker. Dertil har virksomheden mere end 1200 mennesker ansat ude i verden, hvor markederne befinder sig.

Bortset fra den spæde begyndelse har der gennem hele Cheminovas historie været fokus på eksport. Ikke en efemer, statsstøttet eksportboble, men et langt sejt træk, med leverancer til landbruget næsten overalt i verden.

Virksomheden har desuden bidraget væsentligt til flere store internationale projekter og programmer vedrørende bl.a. malariakontrol i Pakistan, Sri Lanka og Nepal; græshoppebekæmpelse i Afrika og andre verdensdele. I USA er virksomhedens insekticid stadig det foretrukne middel til udryddelse af bomuldssnudebillen.

Danske kemiske produkter har således gjort nytte ude i verden. Der er endog gode vækstmuligheder, idet OECD og FAO i en ny rapport forudsiger stigende produktion af landbrugsprodukter i de kommende 10 år.

Vi har i vores del af verden en relativ fornuftig og streng miljølovgivning, der stadig gør det muligt at drive miljøforsvarlig kemisk industri i Danmark, selvom urimeligt høje energifgifter begrænser konkurrenceevnen i hele den producerende industri.

Danmark skal opretholde og udvikle kemisk industri, der møder dagens og morgendagens krav til miljø og ressourceforbrug. Det skaber eksport og arbejdspladser for højtuddannede.

Aarhus Universitets Forskningsfond har siden 1944 haft ejerskab til virksomheden Cheminova, og fonden får dermed glæde af det overskud, der skabes. Fondens formål er, at støtte forskningen ved Aarhus Universitet, og det har gennem årene været muligt at støtte en mangfoldighed af projekter, der rækker meget langt ud over kemiens område. Senest har fonden medvirket til etablering af Institute of Advanced Studies, der kan tiltrække forskere af højeste kaliber til samarbejde på kryds og tværs.

Arbejdspladser, udviklingsaktiviteter, videnskab og eksport – man bør være glad for den kemiske industri.

Lars-Erik K. Pedersen, VP, Corporate Communication, Cheminova,
lars-erik.pedersen@cheminova.com

Husk logovand til
hi [13]
Vi har ekspreslevering!



Logovand
kr. **2,97** pr. stk.

Prisen er ved køb af 5 paller, der ved årsaftale kan leveres hen over et år. Ekskl. moms, pant og fragt.

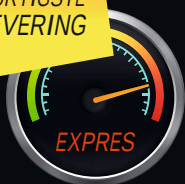


Vandtryk.dk

70 272 838

Vandtryk er Danmarks største leverandør af logovand
konkurrencedygtige priser • små ordrer • hasteordrer • dansk produktion • stor fleksibilitet

DANMARKS
HURTIGSTE
LEVERING



NYHED



Etiket med
integreret brochure



Alt i reklamekølere

Bestil nu, og vi giver 10 dåser logobolsjer i
Velkomstgave

Vi byder dig velkommen med danske hjemmelavede
bolsjer i en dåse med dit eget design.

Gælder for nye kunder ved bestilling af minimum
1/2 palle reklamevand inden den 15.09.2013.



Nyudviklet Scanlab i Bella Center i 2014

I 2014 samles laboratoriebranchens brugere og leverandører igen til tre dages professionel fagmesse med høj fagekspertise og mulighed for at skabe et aktivt netværk, når Bella Center i samarbejde med Dansk Diagnostika- og Laboratorieforening (DADIF) slår dørene op til et ambitiøst og nyudviklet Scanlab 2014.

På den store fagmesse kan udstillere og besøgende se frem til masser af inspiration, mulighed for at skabe nye relationer og det hidtil største og mest ambitiøse konferenceprogram nogensinde.



- Vi glæder os over at kunne præsentere et nyudviklet koncept på Scanlab, når vi slår dørene op i september 2014. Det nye koncept kombinerer den viden og erfaring, vi har fra de foregående messer med ekstra ressourcer til at højne kvaliteten og sikre udviklingen af den allerede velkendte messe, fortæller salgs- og marketingdirektør Jacob Schmidt og understreger, at det nye koncept sker i samarbejde med DADIF, da en åben og konstruktiv dialog med branchen er essentielt for udviklingen af messen.

"Nye formater"

Scanlab afholdes den 9.-11. september 2014. Den ny termin skal sikre, at de rigtige faciliteter står til rådighed, når f.eks. konferencedelen afvikles i et større og mere fleksibelt format. I

øjeblikket udarbejdes der dertil en ny scenografi, der skal være med til at give udstillerne nye muligheder for at præsentere deres produkter.

- Vores kernekompetence er at give kunder og besøgende en god oplevelse i de flotte messehaller, og det er det vigtigt, at vi holder et højt tempo og niveau i konceptudviklingen. På den måde sikrer vi aktualitet og relevans for både udstillere og besøgende, fortæller Jacob Schmidt.

Scanlab 2014 vil på vanlig vis byde på produktnyheder og tilbud om faglig inspiration, og så vil det ambitiøse konferenceprogram være med til at løfte vidensdeling, så de professionelle, der arbejder med laboratorier og laboratorieudstyr til hverdag og i praksis, kan få nye input med hjem.

- Scanlab er allerede et kendt brand i Skandinavien, og messen er det centrale mødested for hele den samlede laboratoriesektor, derfor har det været vigtigt for os at fortsætte den positive udvikling ved at skabe en platform for branchen, hvor B2B og netværk er lige så stor en del af konceptet, udtaler Jacob Schmidt og påpeger, at evalueringerne fra Scanlab 2012 viste, at 78% ud af de 5000 besøgende kom for at søge og købe nye produkter, og at 69% af udstillerne opnåede salg på messen.

For at afspejle at laboratoriebranchen er i konstant udvikling, vil Scanlab 2014 ud over kernekonceptet også rumme et mere bredspektret fokus, hvor der satses intensivt på at koble nye grene af laboratorietechnologien på messen, som f.eks. fødevareteknologi.

Salgs- og marketingdirektør Jacob Schmidt vil dog ikke løfte hele sløret for alle de nye tiltag, men forventer, at de nye satsninger også vil afspejle sig i de udstillere, der er med på messen til september.

- Vi er i meget tæt dialog med en lang række samarbejdspartnere og organisationer, som skal sikre messens faglighed, medieudbredelse, kommercielle forankring og fremtid, afslutter Jacob Schmidt og understreger samtidig, at der på Scanlab 2014 vil være ekstra fokus på markedsføringen i og uden for Danmark.

Scanlab afholdes d. 9.-11. september i Bella Center, og som noget nyt tilbydes de udstillere, der har indgået en aftale om en stand inden den 1. november 2013, en fortegningsrabat på 25%. www.scanlab.dk

Kontakt:

Salgs- og marketingdirektør, Jacob Schmidt,

e-mail: jacob.schmidt@bellacenter.dk, tlf. 32 47 21 01

Mindeord for Eigil Præstgaard



Professor Eigil Præstgaard, Lyngby døde den 24. maj efter kort tids sygdom. Eigil Præstgaard var uddannet kemiingeniør på den Polytekniske Lærestalt i København i 1959, og han blev licentiat samme sted i 1962. Hans karriere fandt især sted indenfor universitetsverdenen. Efter en postdoc-periode i USA blev han ansat ved Københavns Universitet som lektor fra 1964 til 1979. Fra 1979 og til sin pensionering i 2006 var han professor i kemi ved Roskilde Universitet.

Egil Præstgaard nød stor national og international respekt for sit arbejde med teoretisk kemi. Mest kendt er han for den såkaldte "Scaled Particle"-teori, der beskriver den ikke-idealitet i væskeblandinger, som skyldes komponenternes forskellige størrelser. Teorien er publiceret i 1965 og citeres stadig ofte, f.eks. i forbindelse med proteiners stabilitet i blandede van-

dige opløsninger. Senere har Eigil bidraget væsentligt til den teoretiske beskrivelse af væskers Raman- og IR-spektre, og i de senere år arbejdede han med modellering af den enzymatiske nedbrydning af cellulose.

Derudover interesserede han sig meget for forskningsplanlægning og -styring. Han var således dekan for det Naturvidenskabelige Fakultet ved Københavns Universitet 1976-1979 og var medlem af både det Naturvidenskabelige Forskningsråd, Planlægningsrådet for Forskning, Forskningspolitisk Råd og European Science Foundation. I perioden 2001 til 2006 var han institutleder ved Roskilde Universitet.

Egil havde et skarpt analytisk intellekt, som førte til klare resultater såvel i forskning som i administrative- og kollegiale opgaver. Han var en glimrende lærer og inspirator til mange projekter, og hans talent for matematisk modellering førte til bemærkelsesværdige publicerede resultater. Eigil Præstgaard var en venlig mand, der altid formåede at udføre sin funktion som leder gennem dialog og uden diktat. Til det sidste fortsatte han med at deltage i forskningsprojekter, og hans seneste resultater vil blive publiceret senere dette år.

Egil Præstgaard vil blive husket for sin store indsats for at højne kemiens stade i Danmark.

Kjeld Schaumburg, Søren Hvidt og Peter Westh

hi [13]
Stande nr. G5600

Attraktive priser på dispenseringsudstyr

Slangepumper til laboratorier
fra **kr. 2.350,-**



Tandhjulspumper
fra **kr. 9.663,-**



Sprøjtepumper
fra **kr. 10.932,-**

Skan koden og
køb dem direkte
fra webshoppen.



DRIFTON
THE SCIENCE OF DISPENSING

www.drifton.dk
info@drifton.dk
Telefon 5372 8090



Kinetik styrer stofskiftet

Ny forskning antyder, at stofskiftesygdomme ikke blot skyldes overspisning af fedt og sukker, men anskuer problemet som langt mere komplekst og afhængigt af fødens aktuelle sammensætning.

Af Carsten Christophersen, carsten@techmedia.dk

Udbredelsen af stofskiftesygdomme har nået epidemiske højder. Især overvægt og fedme, der tidligere var karakteristisk for rige samfund, er nu vidt udbredt også i mellem- og lavindkomstlande. Makronæringsstoffer - protein, fedtstof og sukker udgør hovedmængden af føden. Men den udbredte opfattelse, af at fedt og sukker er de skyldige, har ikke ført til en reduktion af problemet – snarere tværtimod.

Termodynamik versus kinetik

Klassisk termodynamik forudsætter et system i ligevægt. Den forudsætning er ikke opfyldt for menneskelig ernæring. Den indtagne energimængde kan enten deponeres i organismen eller udskilles i varierende grad udmannet eller i form af carbondioxid, vand og stofskifteprodukter. En vigtig parameter er fødevarernes energiindhold, som danner grundlag for de metaboliske reaktioner. De er langt fra reversible og hører derfor heller ikke under termodynamikken.

Et indtag på 10 g α -linolensyre ($C_{18:3\omega 3}$, 9,12,15-octadecatriensyre) svarer ifølge termodynamikken til en energi på 7.210 kcal. Vægtforøgelse sker, når fedtet indbygges i legemet. Men mængden af optaget, forbrændt, omsat og udskilt fedt er kinetisk bestemt.

■ Fedme og overvægt

Overvægt defineres almindeligvis som BMI ≥ 25 (Body-Mass-Index = Vægt i kg / (højde i m)²) og fedme som BMI ≥ 30 . I Danmark regnedes ca. 600.000 mennesker som fede i 2010, og antallet angives som 15% af befolkningen. Det er dog kun under halvdelen af værdien for 11 stater i USA. I 2011 registrerer Missisipi 34,9, Louisiana 33,4 og Alabama 32,0% fede blandt voksne. Epidemien er global og påvirker i uhyggelig grad børn og unge, der kan se frem til en ekstremt forhøjet risiko for at udvikle alvorlige stofskiftelidelser.

Den tilførte energi reduceres til ~72 kcal, hvis kinetikken efterlader 90% af syren uomsat og udskilt.

Stofskiftesygdomme

Stofskiftet reguleres ved kemiske signaler, der opfattes af receptorer i eller på cellerne. Men hvis de kemiske ordre eller receptorerne ikke fungerer efter masterplanen, bringes der uligevægt i det enormt komplicerede biokemiske system. Et vigtigt eksempel er udviklingen af diabetes 2, som involverer en nedsat følsomhed af insulinreceptorerne overfor hormonet insulin. Omfanget af denne form for sukkersyge har nået epidemiske proportioner ligesom overvægt og fedme. Mange andre lidelser som hjerte-kar-sygdomme og flere kræftformer er langt mere udbredt blandt overvægtige personer.

Fødens hemmelige hormoner

De forskellige bestanddele i et måltid bidrager ikke kun med den energimængde, de repræsenterer. Især mikronæringsstoffer fra kosten har dybtgående regulerende virkninger. Efter optagelsen fra fordøjelseskana-len føres de eller deres stofskifteprodukter rundt i legemet med blodet. Flere af disse forbindelser har direkte eller

indirekte virkninger på receptorer i cellevægen eller på DNA i cellekernen. Receptorerne kan påvirkes til enten at sætte deres signalkaskade i gang eller blokeres og dermed passiviseres. I cellekernen kan DNA påvirkes til at udtrykke ellers tavse gener, eller det kan hindres i at udtrykke vigtige gener.

Slankende fedt

Fedtsyrer har et højt kalorieindhold og bidrager derfor heftigt til energiindtaget. Og ω -3-umættede fedtsyrer beskytter ikke alene mod hjerte-kar-sygdomme, men også mod vægtforøgelse. Receptoren GPR 120, der findes på cellernes overflade - også i fedtvæv, kontrollerer inflammatoriske reaktioner og glukoseomsætning samt vægtforøgelse. Indtag af ω -3-fedtsyrer repræsenterer ikke kun et energitilskud, men de bindes til og aktiverer GRP 120. Resultatet er vægttab og øget beskyttelse mod kredsløbssygdomme.



Fedt, aminosyrer og fedme

Receptoren PPAR γ (peroxisome proliferator-activated receptor γ) aktiveres af kostens fedtsyrer. Ved stimulering øges fedtdeponering, mens inhibering resulterer i vægttab. PPAR γ findes i cellekernen, hvor den regulerer transskriptionen af gener, der regulerer fedt- og glukosemetabolismen. Den virker også i hjernen, hvor stimulering fremkalder næsten uimodståelige sultfølelser.

Isoleucin og andre forgrenede aminosyrer aktiverer enzymet mTOR (mamalian target of rapamycin), der regulerer vækst og insulinvirkning. I det centrale nervesystem aktiverer isoleucin direkte mTOR-reaktioner, hvilket reducerer fødeindtagelse og legemsvægt.

Mikrobiomet er vigtigt

Fødens møde med mikroberne i fordøjelseskanaalen resulter

■ Junkfood

En vigtig forudsætning for vægtforøgelse er mangel på motion, men et overvældende forbrug af føde er stærkt medansvarlig. Uden skrupler, men med maksimal profit for øje, bidrager internationale koncerner til ernæring af en betydelig del af klodens befolkning med junkfood, der indeholder enorme mængder fedt, salt og sukker. Det er vanedannende og fører til stærk overvægt og fedme samt en lang række andre alvorlige lidelser.

■ Hormoner styrer stofskiftet

Menneskets hormoner dannes i endokrine kirtler og påvirker celler eller organer andre steder i organismen. Men hormonaktiviteten styres ofte af fødesammensætningen. F.eks. øger peptidhormonet ghrelin fødeoptagelse og vægtforøgelse. Hormonets effektivitet øges ved forestring af serin, der er den tredje aminosyre i den 28 aminosyre lange peptidkæde, med en fedtsyre. Fedtsyren er som regel octansyre, men andre fedtsyrer fra føden kan erstatte den og modulere hormonets aktivitet.

rer i metabolitter, der indvirker på stofskiftet. Fibre og andre ufordøjelige carbohydrater kan forgæres af mikroberne, som efterlader korte fedtsyrer som acetat, propionat og butyrat. Disse aktiverer fedtsyrereceptorer på cellernes overflade og resulterer i øgede koncentrationer af hormonet leptin, der virker vægtreducerende. Ved lignende reaktioner kan mikrobernes metabolitter ændre hele legemets energi og glukosestofskifte.

Kilder

Food as a hormone. K. K. Ryan og R. J. Seeley *Science* 2013, Bind 339, Side 918-919.

The Extraordinary Science of Addictive Junk Food. M. Moss *The New York Times* February 20, 2013. Artiklen giver en makaber gennemgang af en række profitmaksimerende aktiviteter, der finder sted i internationale fødevaregiganter. Her demonstreres med al ønskelig tydelighed hvilken etik og moral, eller mangel på samme, der ligger til grund for markedsføring af produkterne.

BRUG FOR EN SPECIALIPST?

I har de gode ideer.
Vi hjælper med at gøre dem
til gode forretningsmuligheder.
Vi kan som førende specialister
inden for immaterielle rettigheder
hjælpe med at tackle alle udfordringer.
Store som små.

www.awapatent.com



AWAPATENT

Anja Boisen: Hun brænder for forskning

Når professor Anja Boisen bliver præsenteret for uløste problemstillinger, begynder hun straks at tænke i nye metoder og løsninger. Hun har siden begyndelsen af sin karriere beskæftiget sig med nanoteknologi, hvor hun har opnået en lang række spændende resultater.



Af Katrine Meyn, km@techmedia.dk

Anja Boisen har altid elsket idé-fasen og ikke mindst den efterfølgende afprøvning. Derfor har hun også altid elsket eksperimentelt arbejde. Det var hun allerede bevidst om, da hun tog sin master i fysik på RUC og KU.

Sammen med en medstuderende arbejdede hun målrettet på at finde et eksperimentelt afslutningsprojekt. Og det lykkedes hos professor Poul Erik Lindelov på KU, hvor de lavede projekt om Kvante Hall-effekten.

- Det havde ikke nogen direkte anvendelse, men man fik lov til at fordybe sig, hvilket var meget inspirerende, og betød at vi efterfølgende også lavede speciale på KU, fortæller Anja Boisen.

Ikke gymnasielærer

Da hun tog sin master i 1993, søgte hun en ph.d. på KU, som hun ikke fik. I stedet for fik hun arbejde som gymnasielærer på Vester Borgerdyd. Hvilket dog kun bekræftede hende i, at hendes ønskejob var at kunne fordybe sig i forskningsmæssige udfordringer. Undervisning alene blev fagligt lidt for ensformigt.

- I 1994 fik jeg en erhvervs-ph.d. i det danske firma Danish Micro Engineering, som arbejdede med Atomic Force Mikroskoper. De skulle have fremstillet nogle AFM-prober: en lille pickup-arm (cantilever) lavet af silicium med en spids i enden. Se faktaboks om cantilever.

- I første omgang bestod udfordringen i at gøre pickup-armen så lille og blød som muligt, og at fremstille en rigtig spids spids. Samtidig arbejdede vi med at inkorporere elektronik i bjælken, så man elektrisk kunne måle, hvor meget bjælken bevægede sig op og ned uafhængigt af en laser.

- Det var en meget stor opgave. Ingen havde prøvet det før, og renrummet var lige åbnet, så der var ingen standarder for noget. Samtidig ville virksomheden gerne se resultater, fortæller hun.

Det lykkedes at lave de rene arme med spidser på. Men den integrerede elektronik kom ikke til at fungere godt nok.

Søg nu midler!

I 1998 blev Anja Boisen ansat som postdoc hos Francois Grey på DTU. Han opfordrede hende til at søge midler til sin forskning i Freja Fonden. En fond der kun kunne søges af kvinder.

Status var, at Anja Boisen havde fremstillet en AFM-cantilever med en integreret elektronisk udfasning. Den mente hun også kunne bruges til sensing.

Hun fik 4 mio. kr. af Freja Fonden, et enormt klap på skulderen, især set i lyset af at der var en 3% succesrate. Og med den gode oplevelse fik hun øjnene op for, hvor vigtigt det er at bruge tid og kræfter på at søge midler.

Cantion

- De gode resultater med vores AFM-cantilever betød, at vi etablerede virksomheden Cantion med NKT som investor.

Anja Boisen var ½ år i virksomheden, inden hun vendte tilbage til DTU.

- Jeg fandt ud af, at det kræver utrolig vedholdenhed at drive en iværksættervirksomhed. Der er væsentligt længere vej fra et fungerende produkt i laboratoriet, til produktet er modnet og reelt kan komme på markedet – end jeg havde troet. Og den lange proces er ikke noget for mig. Der får jeg slet ikke brugt min force, som er at få ideer og starte nye ting, fortæller hun.

Siden har hun helliget sig sin forskning og sine mange ideer. I dag er hun professor på Department of Micro- and Nanotechnology på DTU. Hendes gruppe tæller 20 forskere fra hele verden.

De igangværende og afsluttede projekter spænder vidt og afspejler mangfoldigheden:

■ Muligheder med en cantilever

En cantilever består af en mikrobjælke, der er lille og meget fleksibel (blød). Inde i mikrobjælken er der en modstand. Når bjælken bøjer, ændrer modstanden værdi, og ved at måle den ændring kan man bestemme, hvor meget bjælken bøjer.

Belægges man f.eks. cantileverens overflade med et antistof, vil antigenet i en prøve reagere med antistoffet. Da reaktionen foregår på mikrobjælakens overflade, ændrer overfladeenergien sig, hvilket ændrer overfladespændingen, hvorved bjælken bøjer.

Man kan også sætte cantileveren til at svinge. Så ændrer resonansfrekvensen sig. Sidder der stof på, svinger den langsommere, fordi den er blevet tungere. Derfor kan man også bruge den til at måle vægten af enkelte molekyler.

Lægges man et lag metal ovenpå cantileveren, bliver den utrolig temperaturfølsom, fordi metal og silicium udvider sig forskelligt, når det bliver varmet op. Der bruges ofte guld, som er velkendt inden for mikroteknologien.

Der er ikke nogle markører på cantileveren, hverken fluorescerende eller radioaktive.

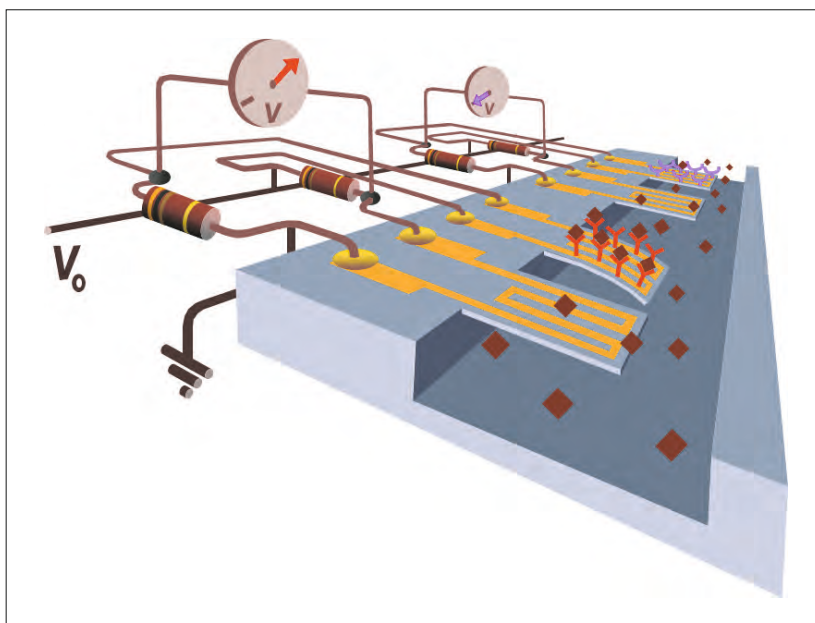
■ Anja Boisen

1993: MSc i fysik, RUC
1997: Industriel ph.d., DTU
2000: Modtager AEG Elektronikpris
2002: Medstifter af Cation, der nu ejes af NanoNord
2007: Modtager Direktør Ib Henriksens Forskerpris
2008: Modtager Villum Kann Rasmussen-prisen
2012: Modtager EliteForsk-prisen

Nanopartikler i arbejdsmiljøet

I stedet for cantilevers kan man lave strenge, der er lettere at fremstille. De små strenge har en resonansfrekvens. Hvis der lander partikler på strengen, så ændrer resonansfrekvensen sig. Det gør den også, hvis strengen bliver varm.

- Det udnytter vi i et projekt, hvor vi måler på nanopartikler i luften i arbejdsmiljøsituationer (man skal vide, hvilken type partikler der skal måles på). Vi har lavet en sensor med en alarm, der kan vise rød, gul eller grøn alt efter niveauet af partikler i luften. Det virker i laboratoriet, og nu er der et langt sejt træk, hvis vi skal fra lab til industri. Det kræver, at en ildsjæl tager det op, siger Anja Boisen



Cantilever. se faktaboks

Elektrokemiske sensorer

- Dette projekt er næsten lige begyndt. Tanken er, at vi måler cantilever-udbøjningen, samtidig med at vi laver elektrokemi. Det giver to samtidige informationer. Desuden kan man styre, hvilke molekyler der skal sætte sig og forlade overfladen igen. Det kan bruges, når man har brug for at måle små molekyler i lave koncentrationer. Vi samarbejder bl.a. med Grundfos, der ønsker at kunne måle meget lave koncentrationer af organiske molekyler f.eks. hormoner i grundvand og rensningsanlæg.

Sprængstoffer

Dette projekt er afsluttet. Det var finansieret af Det Strategiske Forskningsråd. Ideen fik Anja Boisen, da hun hørte om datafusion. Datafusion er en metode, der bruges til at vurdere risikoen for miner ved at kombinere information fra alle tilgængelige kilder: ground penetrating radar, fly, biler, osv.

- Jeg fik den ide at bruge den samme approach med vores mikrosensorer. I stedet for at bruge en sensor, så kunne vi kombinere 4-5 sensorer og derefter lave den samme sensorfusion og koble informatik på. Vi har efterfølgende vist, at vi kan hurtigt og præcist måle, hvis der er sprængstof.

Nanogræs

Nanogræs er en overflade, der forstærker optiske signaler. I princippet kan man have et enkelt molekyle siddende, og så finde ud af, hvad det er.

- Vi arbejder bl.a. med:

1. Direkte måling på udåndingsluften hos patienter med lunge-sygdomme og
 2. Måling af PCB i afgangsluft fra bygninger.
- Nanogræs er et direkte resultat af sprængstofprojektet. Der er lige oprettet en ny virksomhed – Silmeco. Og det er et godt eksempel på et projekt, hvor unge ildsjæle, driver det videre til næste niveau, fortæller Anja Boisen.

Drug Delivery Systems

- I samarbejde med KU Farma arbejder vi på et drug delivery system baseret på små containere, der er ca. 300 µm i diameter, hvilket i størrelse passer til de mikrovillier, vi har i tarmen. Tanken er, at de hæfter til tarmen med et mucus-vedhæftende

lag på den ene side, hvorefter de frigiver medicinen hen over tarmvæggen. En udfordring er, at det materiale vi kan arbejde med er "lidt" svært opløseligt, idet det skal være godkendt af FDA. Vi arbejder med fusumid og indomadin. Det er et meget langsigtet projekt. En sjov udfordring, fortæller hun.

Dvd-platform

- Dette projekt startede også med sprængstof-fet. Det tager normalt lang tid at lave to reproducerbare målinger på cantileverne, og der er brug for både hurtigere og flere målinger.

Det lærte vi i sprængstof-projektet, hvor vi samarbejdede med informatikere, der uafbrudt efterspurgte flere data, fortæller Anja Boisen.

Vi mødte en gruppe i Taiwan, der skiller dvd'er og bruger optikdelen. Optikdelen havde de sat under en AFM-cantilever, hvorefter de vha. det lille laserhoved målte, hvor meget den bøjede op og ned.

- Det gav mig en ide: Hvorfor byggede vi ikke en dvd-afspiller, hvor vi satte AFM-cantilevere hele vejen rundt på disken? Det tog os tre år, og så kunne vi måle på 1000 cantilevere i sekundet.

I Dansk Kemi nr. 9 og 10 kan man læse mere uddybende artikler om to af disse projekter.

HIGH PERFORMANCE CRUSHING

RETSCH's new benchtop jaw crusher BB 50 reduces hard, brittle and tough samples with a feed size of up to 40 mm in one single operation to a final fineness of down to 0.5 mm!

SKANLAB

Kvinderupvej 30 · 3550 Slangerup · Tlf: 4738 1014 · www.retsch.dk

Retsch
Solutions in Milling & Sieving

Nyhed!

HFC-23 tilbage som vigtig drivhusgas

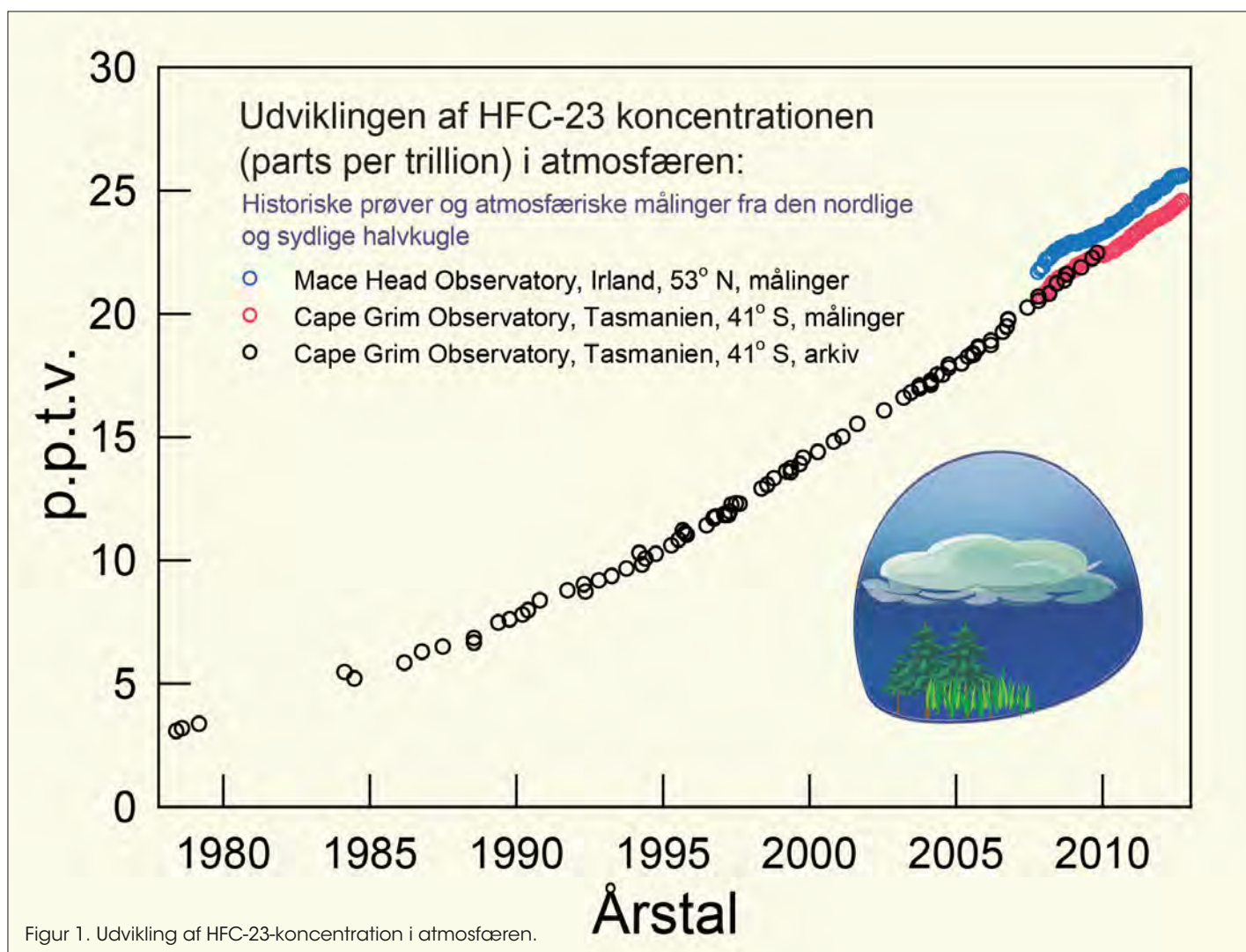
HFC-23 (CHF_3 , trifluoromethan) dannes som et 1-4% biprodukt ved produktion af det vigtige kølemiddel HCFC-22 (CHClF_2).

Af Ole John Nielsen og Mads Sulbæk Andersen, Kemisk Institut, Københavns Universitet

Problemet med hydrofluorocarbon-gassen HFC-23 er, at det er en drivhusgas med lang levetid, ≈ 270 års levetid i atmosfæren, med et global warming potential (GWP_{100}) på 14200 [1]. Det betyder, at 1 kg HFC-23 i atmosfæren har samme klimatiske effekt over 100 år som udledningen af 14200 kg CO_2 . Siden 2007 er HFC-23 rutinemæssigt blevet målt i atmosfæren som en del af de gasser, der monitoreres af det internationale netværk af målestationer, ALE/GAGE/AGAGE [2].

Figur 1 viser målinger fra målestationer beliggende på hhv. den nordlige og sydlige halvkugle [3,4]. Arkiv-luftprøver indsamlet ved Cape Grim, Tasmanien, er også blevet analyseret for HFC-23 og giver en koncentrationsprofil, der strækker sig tilbage til 1978 [6].

Pga. HFC-23's lange atmosfæriske levetid svarer den årlige tilvækst i koncentrationen i atmosfæren stort set til udledningen i det pågældende år, og denne udledning er vokset støt over de sidste 3 årtier (0.2 kton år^{-1}) [7].

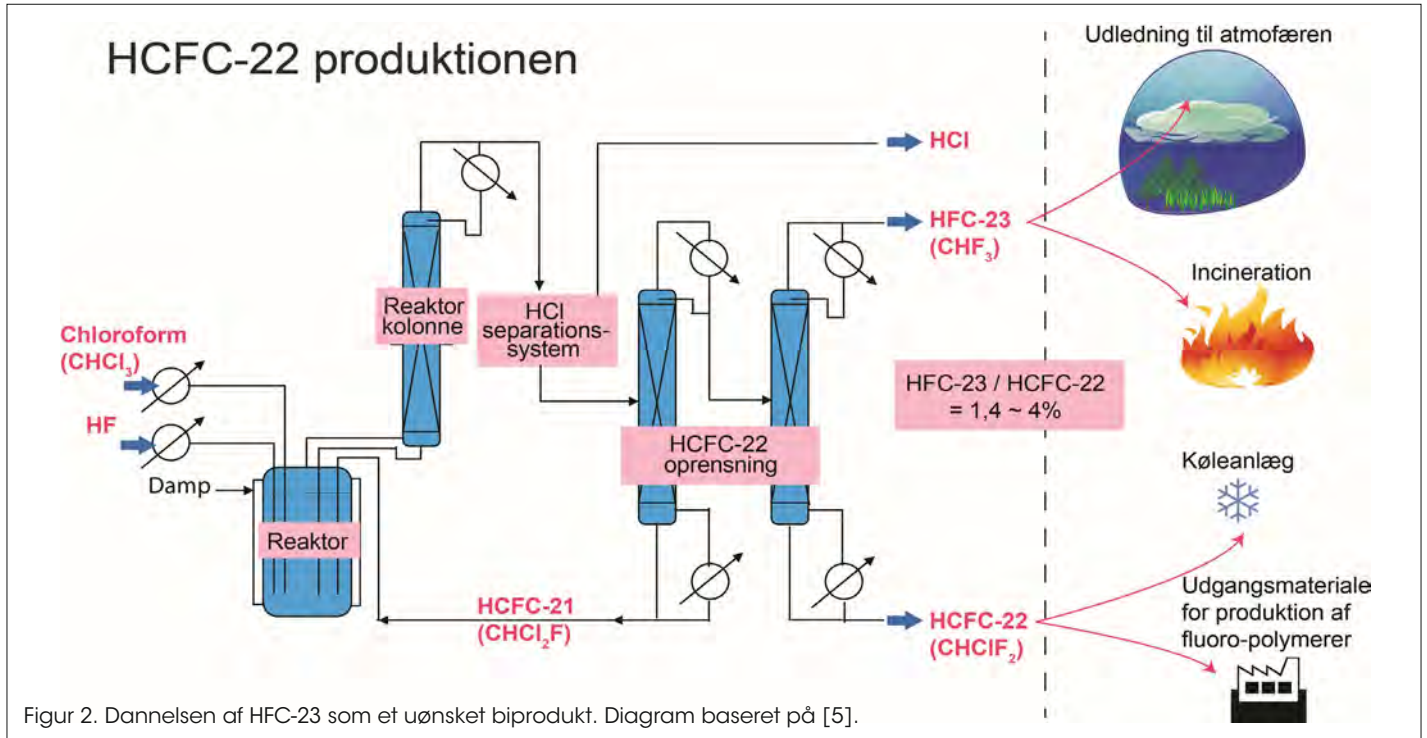


Destruktion af HFC-23?

HFC-23 er et industrielt biprodukt. Det stof man ønsker at bruge, HCFC-22 (CHClF_2), produceres ud fra chloroform (CHCl_3)

og HF som udgangsstoffer, med HFC-23 som et betydeligt biprodukt (figur 2).

Indtil for nylig har der under Kyoto-protokollen været et



Flere og flere vælger
Gasdetektering som en service

Gas Detect



Innovation og vækst
NORDENS STØRSTE INDUSTRI-MESSE
3.-6. september 2013
i MCH Messecenter Herning
Med os på stand M9682

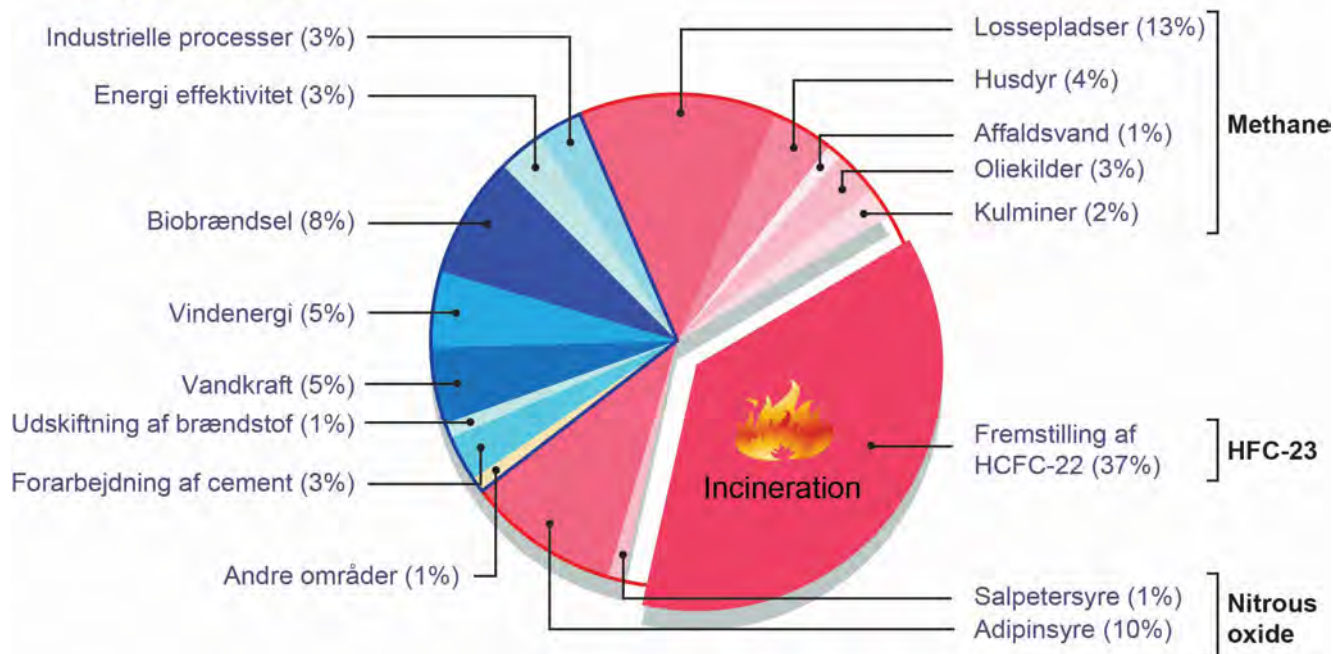
hi [13]

GasDetect · gas.dk · Tlf. 42425070 · info@gas.dk

Eksisterende projekter i det globale marked for CO₂ emissionsreduktioner:

Projekter der nedsætter CO₂-udledning

Andre rest-gas projekter



Figur 3. Fordelingen af individuelle CDM-projekter frem til december 2013. Baseret på [8].

såkaldt carbon trading credit system. Dvs. at der har været mange penge at tjene på at destruere HFC-23 i stedet for at slippe det ud i atmosfæren. Det er primært foregået som en del af en Kyoto-protokol-procedure kaldet Clean Development Mechanism (CDM), hvormed man kunne opnå Certified Emissions Reductions ("CERs"), der kunne sælges og købes. Den oprindelige ide var, at det kunne igangsætte og understøtte udviklingen af nye low-carbon energi-teknologier i udviklingslandene, og fordrer tidligere pensionering af i-landenes high-carbon infrastruktur.

Figur 3 viser fordelingen af CDM-projekter op til december 2012 [8]. Det koster relativt lidt at destruere HFC-23, og salget af carbon credits har derfor givet milliarder af dollars i fortjeneste til firmaer i Indien og Kina. HFC-23 er nu ikke mere en del af carbon credit-systemet, og det frygtes, at fabrikkerne nu igen bare vil udlede HFC-23 i stedet for at destruere gassen.

HCFC-22 har et GWP₁₀₀ på 1790 [1]. Fremstilling af HCFC-22 til brug som kølemiddel blev udfaset i 2013, men såkaldte udviklingslande som f.eks. Kina må udfase indtil 2030. Og det vil disse lande sandsynligvis benytte sig af. Endvidere er det stadig tilladt at fremstille HCFC-22 til videre forarbejdning til f.eks. polymerer. Uden destruktion af HFC-23 er den atmosfæriske koncentration projekteret til at vokse til 50 ppt i 2035 og bidrage til den globale opvarmning med 9 mWm⁻² [9]. Derfor bliver det interessant at se, hvordan den atmosfæriske koncentration af biproduktet HFC-23 udvikler sig.

Der mangler langsigtet tænkning

HFC-23-sagen giver anledning til at overveje, om CDM er et fornuftigt redskab til begrænsning af udledning af drivhusgasser. Som det ses af figur 3, er der ikke megen lighed mellem den oprindelige vision bag CDM og virkeligheden.

Når HFC-23 destruktion udgør 37% af det samlede CDM-marked, så har CDM ikke været med til at få Kina og Indien til energimæssigt at tænke i langsigtede low-carbon-teknologier.

E-mail

Ole John Nielsen: ojn@kiku.dk

Mads Sulbæk Andersen: mpsaa@chem.ku.dk

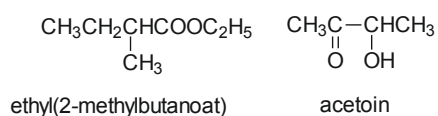
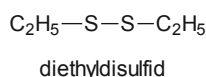
Referencer

1. WMO (World Meteorological Organization) 2011. Scientific Assessment of Ozone Depletion: 2010, Global Ozone Research and Monitoring Project-Report No. 52, 516 pp., Geneva, Switzerland.
2. <http://cdiac.ornl.gov/ndps/alegale.html>. Website besøgt 17. juli 2013.
3. Månedlige HFC-23 data fra Mace Head Observatory og Cape Grim Observatory. http://cdiac.ornl.gov/ftp/ale_gage/Agage/AGAGE/gc-ms-medusa/monthly/. Website besøgt 17. juli 2013.
4. Miller, B. R. Cooperative Institute for Research in Environmental Sciences, University of Colorado, Boulder, Colorado. Personlig kommunikation 2013.
5. McCulloch, A. 2005. Incineration of HFC-23 Waste Streams for Abatement of Emissions from HCFC-22 Production: A Review of Scientific, Technical and Economic Aspects. Prepared for United Nations Framework Convention on Climate Change.
6. Historiske data fra Cape Grim Air Archive (CGAA). Krummel, P. B. Centre for Australian Weather and Climate Research, CSIRO Marine and Atmospheric Research, Aspendale, Victoria, Australia. Personlig kommunikation 2013.
7. Miller, B. R., Rigby, M., Kuijpers, L. J. M., Krummel, P. B., Steele, L. P., Leist, M., Fraser, P. J., McCulloch, A., Harth, C., Salameh, P., Mühle, J., Weiss, R. F., Prinn, R. G., Wang, R. H. J., O'Doherty, S., Grealley, B. R., Simmonds, P. G. 2010. HFC-23 (CHF₃) emission trend response to HCFC-22 (CHClF₂) production and recent HFC-23 emission abatement measures, Atmos Chem Phys, 10, 13179-13217.
8. Wara, M. 2012. Measuring the Clean Development Mechanism's Performance and Potential. <http://pesd.stanford.edu/publications/cdm>, Website besøgt 17. juli 2013.
9. Miller, B. R., Kuijpers, L. J. M. 2011 Projecting future HFC-23 emissions. Atmos. Chem. Phys., 11, 13259-13267, 2011.

Nyt om ...

... Durian – frugternes konge

Hvis man nærmer sig et grøntsagsmarked i Sydøstasien, mærker man en svovlet lugt. Det skyldes en pigget, op til 30 cm stor frugt durian, der stammer fra *Durio zibethinus*, et op til 50 m højt træ, der kræver en døgnmiddeltemperatur på 22°. Frugten vejer et par kilo, så man skal ikke indtage sin middagssøvn ved foden af et duriantræ; man overlever næppe sammenstødet med en frugt, der kommer susende fra 50 m højde. Lugten af durian



blev i 1855 beskrevet af en engelsk opdagelsesrejsende, Alfred Russell Wallace: "Dens smag lader sig næppe beskrive. En fed, stærk mandelkrydret smørsauce eller omelet giver måske den bedste forestilling om den. Under spisningen afgiver den



svovlbrinteholdige dunster, der leder tanken hen på fuldfed ost, løgsauce, sherry, rådne æg og andre uoverensstemmelser". Mange hoteller og flyselskaber i Sydøstasien har forbud mod at tage durian med inden døre. Der er isoleret 108 flygtige forbindelser fra denne herlighed; af disse var ethyl(2-methylbutanoat) en fremtrædende duftgiver suppleret af acetoin, der giver den smøragtige lugt. Og ikke at forglemme en række svovlforbindelser, hvoraf diethyldisulfid er den mest fremtrædende.

Carl Th.

Frugternes Konge, *Kemivärlden Biotech*, Nr. 10 Oktober 2012, side 37.

Dräger

Sikkert
gennem
labyrinten af
farlige
stoffer



Let antændelige stoffer

Arbejde med farlige stoffer kræver den største opmærksomhed. Dette skilt gør opmærksom på let antændelige stoffer. Dräger tilbyder løsninger indenfor bærbar gasdetektion, stationær gasdetektion samt flugtapparater.

Benyt dig af vores mangeårige erfaring indenfor området sikkerhed på arbejdspladsen!

www.draeger.dk

Dräger. Teknik for Livet.





Tanacetum cinerariifolium er den plante, der oprindeligt blev brugt til fremstilling af pyrethriner.

Inspirerende samarbejde giver spændende udvikling

Et tæt samarbejde mellem udviklingskemikere, ingeniører og teknikere har i 75 år været rygraden i Cheminovas produktudvikling. Et eksempel på dette er samarbejdet om udvikling af processer til fremstilling af insektmidlet permethrin.

Af Kim Lundkvist og Inge Margrethe Jensen, Cheminova A/S

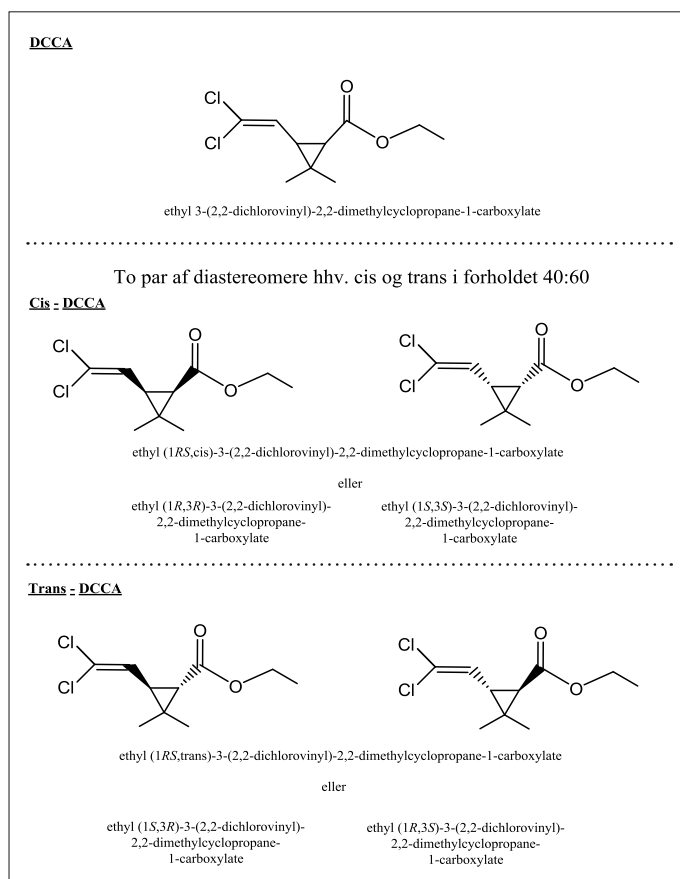
Den 4. juli 2013 kunne Cheminova fejre 75 års jubilæum som virksomhed. Synteseudvikling, procesudvikling og produktion inden for kemi, har været virksomhedens kernekompetencer i alle årene. En af de nødvendige forudsætninger for succes er et tæt samarbejde mellem udviklingskemikere, ingeniører og teknikere, vel at mærke gennem hele processen fra idé til produktion.

I anledning af jubilæet går vi 30-40 år tilbage i tiden og fortæller historien om udviklingen af insektmidlet permethrin.

Pyrethroider som supplement til organophosfaterne

I starten af 1970'erne var det Cheminovas mål at kunne producere forbindelsen dichlorchrysanthemumsyreethylester, DCCA (figur 1). DCCA er et udgangsstof til syntese af insektmidlet permethrin, der er en modificeret udgave af allethrin fra chrysanthemumplanten (figur 2). I 1970'erne producerede Cheminova næsten udelukkende organophosphat-insektmidler, og man ønskede at styrke produktprogrammet ved også at gå ind på markedet for moderne insektmidler af typen pyrethroider [1]. Cheminovas udviklingskemikere og -ingeniører studerede gennem flere år forskellige synteseveje for DCCA, og der blev udtaget et patent, der beskrev tre kritiske trin i syntesen af estere af chrysanthemumsyre [2].

Som tidligere beskrevet i Dansk Kemi af Ib Winckelmann [1] er stereokemien et kritisk område for pyrethroid-insektmidlerne. Det skyldes, at ikke alle isomere former har biologisk aktivitet. For permethrin er det produkt, der markedsføres som insekt-



Figur 1. Strukturformler og stereokemi for DCCA.

middel, en racemisk blanding med et cis-trans-forhold på 40-60 [3]. Forholdet mellem cis- og trans-formerne kan ses som et kompromis mellem en tilstrækkelig biologisk aktivitet og overkommelige produktionsomkostninger, idet det kan være vanskeligt og dyrt at renfremstille den biologisk aktive cis-form.

Nedenfor beskrives nogle af de proces tekniske udfordringer, der var forbundet med at få de kemiske reaktioner til at forløbe optimalt i kommerciel skala.

Fotolyse, elektrolyse og destillation

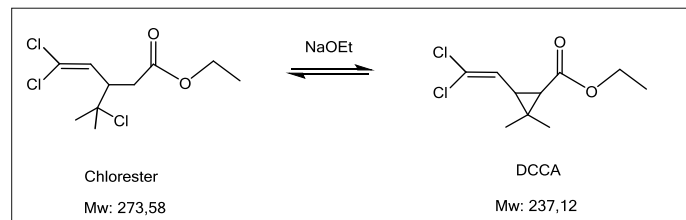
Hvis syntesemetoden ikke er stereospecifik, er oprensnings- og berigelsesprocesserne meget vigtige, når der skal opnås et

Pyrethroider - afledt af pyrethrin fra chrysanthemum planten	
	Allethrin (pyrethrin)
	Phenothrin
	Permethrin
Cheminovas single isomer pyrethroid	
	Gamma-cyhalothrin

Figur 2. Strukturformler - udvalgte pyrethroider.

passende højt udbytte af de ønskede isomere former. Det sidste trin i den syntesevej, Cheminova arbejdede med i 1970'erne, kondenseringsreaktionen (figur 3), giver i overvejende grad trans-formen af DCCA. Derfor blev der udviklet to tekniske processer, der skulle øge indholdet af cis-formen af DCCA:

1. Omløjring af trans-formen til cis-formen ved fotolyse.
2. Adskillelse af cis- og trans-formerne ved destillation.



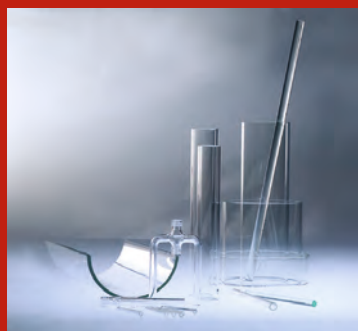
Figur 3. Sidste trin af DCCA-syntesen (kondenseringsreaktion eller ringslutning).

Omløjningsprocessen

Ved at tilføre energi i form af UV-lys kunne DCCA-molekylerne bringes i en exciteret tilstand, der muliggjorde omløjring mellem de to isomere former. Fotolysen forløb i en blanding af opløsningsmidlerne xylen og tert-butyl-methylether, og der blev brugt isobutyrolacton som fotosensitizer (figur 4, side 18).

De praktiske forsøg viste, at det var nødvendigt at afskære energirigtigt lys med en bølglængde under 260 nm for at undgå aflejring af dekomponeringsprodukter på lyskilden. Til dette formål anvendtes et opløst optisk filter, natriumiodid, i kølevandet, som omgav lyskilden. Det optiske filter blev imidlertid

Glas efter opgave



Sikkerhedsglas
Skueglas
Hærdet glas
Glasrør
Teknisk glas
Inspektions glas
Borosilikat glas
Kvartsglas
Varmebestandigt glas
Varmeruder
Afskærmningsglas

**Vi fremstiller glas efter
individuelle behov og leverer alt
fra enkelt styk til større serier**



Tlf. 4494 4449
Fax 4494 0844

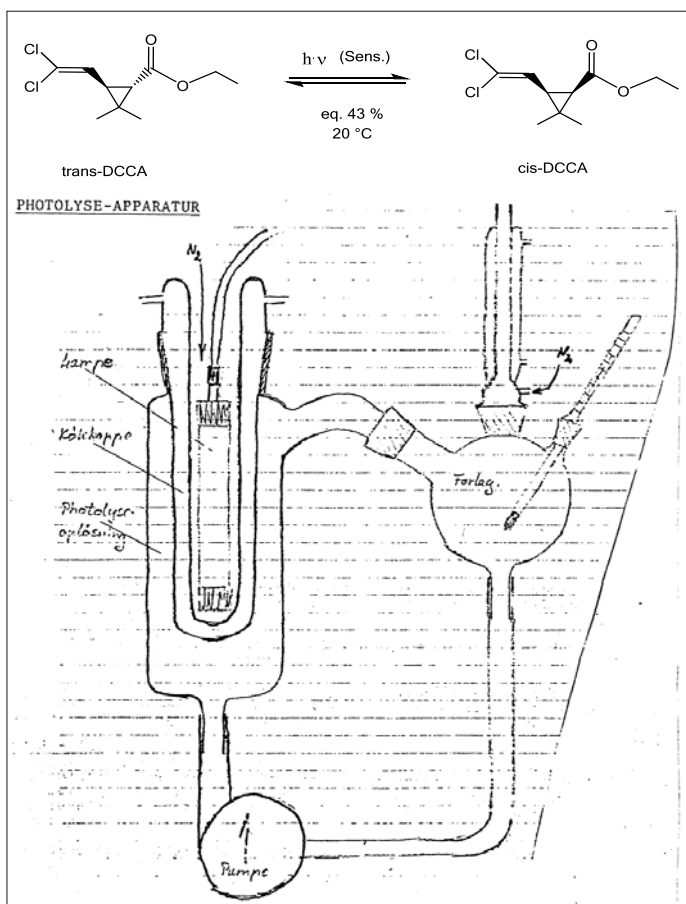
Mirit Glas
Viser en løsning

www.mirit.dk
post@mirit.dk

Salg & service: Harmonivej 1, 2730 Herlev, Danmark • Produktion: Industriparken 12, 6500 Vojens, Danmark



Tanacetum coccineum indeholder ligesom de øvrige ca. 30 chrysanthemum-arter også pyrethrinerne, men i mindre mængde.

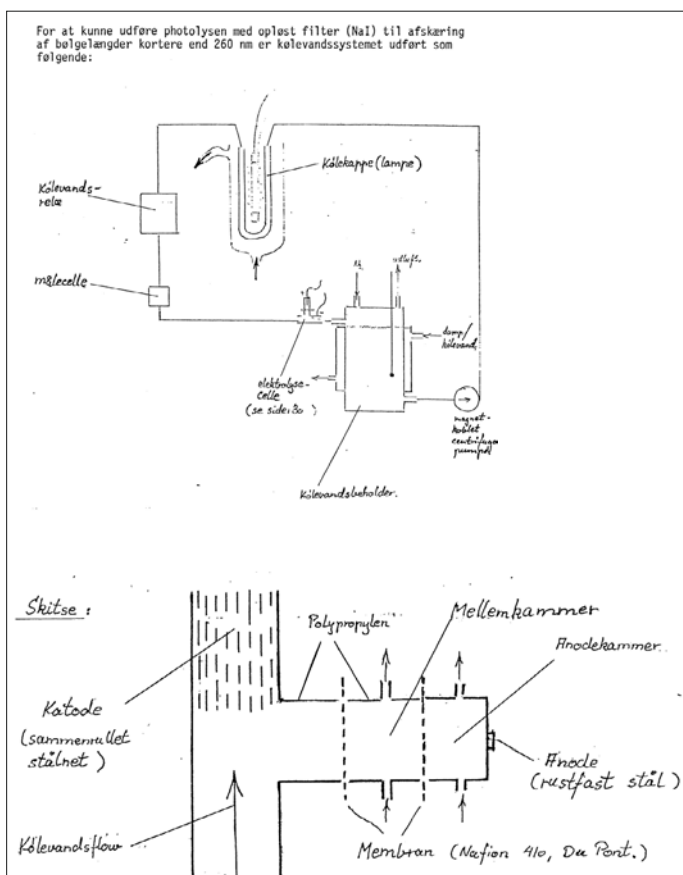


Figur 4. DCCA-lysinduceret omlejring og apparaturskitse fra intern rapport, Cheminova, 1981.

nedbrudt i processen, idet iodid blev oxideret til frit iod. For at afhjælpe dette blev der udviklet en re-genereringsproces, hvor iodid blev gendannet ved elektrolyse. Det hele forløb i en kontinuert proces, der med succes blev opskaleret fra laboratoriekolber til pilotplant. Den kontinuerte proces er skitseret (figur 5).

Destillation

Destillationsprocessen skulle dels fraktionere kondenserings-



Figur 5. Den kontinuerte fotolyse-elektrolyse-proces. Apparatur-skitse fra intern rapport, Cheminova, 1981.

blandingen (figur 3) og dels fotolyseblandingen (figur 4), som gennem den foto-inducerede omlejring allerede var beriget med cis-formen af DCCA. Der blev destilleret ved meget lavt tryk, 0,5 mmHg.

I laboratoriet blev der anvendt en 1 meter kolonne med en forsvøvet vacuumkappe og fyldt med Dixon-ringe. Det var beregnet, at kolonnen havde 30 teoretiske bunde, og det var muligt at adskille cis-DCCA og trans-DCCA, selvom kogepunktsforskellen kun er 1,5°C. Det var således muligt ved frak-

tionering at opnå et slutprodukt med et passende højt indhold af cis-formen, og destillationsprocessen kunne umiddelbart opskaleres til pilotplant.

Med syntesevejen og de to berigelsesprocesser på plads kunne der opnås et DCCA-slutprodukt med et cis-trans-forhold, der var passende for fremstilling af permethrin.

Procesudviklingsforløbet demonstrerer, hvordan udviklingskemikere og -ingeniører arbejdede tæt sammen og kombinerede deres viden for både at forstå kemien og de praktiske og tekniske aspekter ved processen, og ud fra disse finde løsninger. Samarbejdet var vigtigt og inspirerende dengang, og sådan er det stadigvæk.

Operationen lykkedes – patienten døde

Desværre ændrede konkurrencesituationen sig sådan, at Cheminova ikke kunne få forretning ud af DCCA-projektet, som derfor måtte lukkes ned. Afslutningsrapporten over et stykke veldokumenteret udviklingsarbejde måtte sættes på hylden, og dér står den endnu og minder kommende generationer af udviklingskemikere- og ingeniører om at være åbne over for kollegernes særlige kompetencer og om at bruge alt, hvad man har lært, plus moms og plus Georg Gearløs-genet.

Arbejdet med udvikling af pyrethroid-synteser blev genoptaget i 1990'erne som tidligere beskrevet i Dansk Kemi [1], og Cheminova markedsfører i dag insektmidlet gamma-cyhalothrin (figur 2) i mange lande.

Gamma-cyhalothrin er 5. generation af syntetiske pyrethroider, alle udviklet på basis af den aktive del af naturproduktet

fra chrysanthemum. Tilsvarende hører permethrin, hvor DCCA er intermediat, til 2. generations pyrethroiderne.

Acknowledgement:

Udvikling af synteseveje og praktiske fremstillingsmetoder var og er hos Cheminova en holdindsats, og forfatterne ønsker i forbindelse med ovennævnte arbejde bl.a. at fremhæve bidrag fra Jens Christensen, Per Klemmensen, Aksel Svendsen, Erik Keller og Per Frølich.

Om forfatterne:

Kim Lundkvist er gruppeleder i Cheminovas synteseudviklingsafdeling. Han blev ansat i 1978 som nyuddannet ingeniør fra Polyteknisk Læreanstalt med anvendt organisk kemi som speciale. Inge Margrethe Jensen er videnskabelig kommunikationsmedarbejder ved Cheminova.

E-mail

Kim Lundkvist: kim.lundkvist@cheminova.com

Inge Margrethe Jensen: inge.m.jensen@cheminova.com

Referencer

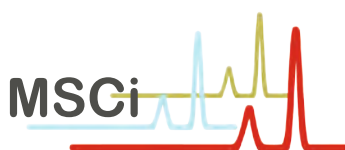
1. Det nye pyrethroidprojekt, Ib Winkelmann, *Dansk Kemi* 81 8 (2000) side 17-19.
2. Production of chrysanthemic acid esters and homologues thereof (US Patent # 4,138,584), A/S Cheminova, 23 May 1977, Klemmensen, P.D., Kolind-Andersen, H., Madsen, H.B.
3. FAO Specification for permethrin (FAO Specification 331/TC). http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Pests_Pesticides/Specs/Permethrin08.pdf

GERSTEL

GCMS
værktøjskassenODP CIS SPE TDU **DHS** MPS

Dynamisk Headspace

- FULDT automatiseret prøvehåndtering
- Analytter i headspace opsamles på adsorptionsrør
- Desorption direkte fra adsorptionsrør til GC-kolonnen
- Koncentrationer ned til ppt-området



OBS

Seminar hos MSCi

DHS 13. sept. 2013, kl. 9 - 12

Tilmelding på www.msconsult.dk

50% FAGMESSE

KEY-NOTE SPEAKERS

OPTIMALT NETVÆRKSMILJØ

AMBITIØST KONFERENCEPROGRAM

A close-up, high-angle photograph of a microscope's objective lens and stage, serving as the background for the entire poster. The lens is metallic and cylindrical, with some text visible on its side. The stage below is dark and reflective.

Scanlab

9. - 11. september 2014



50% KONFERENCE

NYT MESSEKONCEPT

OMFATTENDE AKTIVITETSPROGRAM

INTERNATIONAL MARKEDSFØRING

AMBITIØST KONFERENCE PROGRAM

FÅ
25%
RABAT PÅ
STANDLEJEN

Rabatten udløses ved
indgåelse af aftale inden
den 1. november 2013

SCANLAB HAR NYT PÅ MESSEFRONTEN

Scanlab har gennem mange år været det centrale mødested for hele den samlede laboratoriesektor. Den 9. - 11. september 2014 slår Bella Center i samarbejde med Dansk Diagnostika- og Laboratorieforening (DADIF) dørene op til Scanlab 2014 og vi glæder os til at løfte sløret for de mange nyheder, som sker på messefronten.

Scanlab byder ikke alene på en helt ny termin, som har givet plads til yderligere udvikling af messen, men også på det største og mest ambitiøse konferenceprogram nogensinde. Et program, som en række brugere af messen har været med til at definere indholdet af og som derved har styrket såvel fagligheden som aktualiteten i hele Scanlab.

TILMELD DIG SCANLAB WORKSHOP

Den 11. september 2013 kl. 14 - 16 afholder vi workshop om deltagelse på Scanlab. Tilmeld dig senest tirsdag den 3. september 2013 til: Merete Bartholdy, mba@bellacenter.dk

MØD INDKØBERE FRA STORE DELE AF VERDEN

Som udstiller på Scanlab kan du bruge messen til at vedligeholde og udvikle dine kundeforhold face to face. Det giver indkøbere og brugere en unik mulighed for at få et billede af menneskene bag produkterne og trygheden ved et højt fag- og serviceniveau. Du får også mulighed for at eksponere din virksomhed ved at holde seminarsessioner tæt ved egen stand.

Kort sagt er Scanlab en unik platform til at markedsføre dine produkter og services samt demonstrere det nyeste udstyr, teknologi og knowhow for et publikum af repræsentanter og beslutningstagere fra den danske og internationale laboratoriesektor. Messen markedsføres i Skandinavien og internationalt, og som udstiller får du derfor mulighed for at møde relevante indkøbere fra store dele af verden.

Velkommen i Bella Center til 3 dages professionel fagmesse hvor hele den samlede laboratoriesektor vil være repræsenteret. Læs mere på scanlab.dk



Scanlab

Bella Center • Center Boulevard 5 • 2300 København S • scanlab.dk

Kan vi kombinere os ud af resistensproblemet?



Antibiotikaresistens er et stigende problem, og der er hårdt brug for nye behandlingsstrategier. "Hjælpesoffer", der sensitiverer de resistente bakterier, kan være vejen frem.

Af Mette Thorsing, ph.d., Institut for Biokemi og Molekylær Biologi, SDU og Janne K. Klitgaard, ph.d., Klinisk Institut, SDU

Anvendelsen af antibiotika har forbedret vores livskvalitet betydeligt, og mange af de behandlingstilbud, vi nu forbinder med et moderne sundhedssystem, er afhængige af effektive antimikrobielle medikamenter til forebyggelse og behandling af livstruende bakterielle infektioner. Udviklingen og spredningen af resistente bakterier udgør derfor et alvorligt problem og er af WHO udråbt som den tredjestørste trussel for vores sundhed. Kombinationsbehandlinger, hvor effekten af eksisterende antibiotika potenseres vha. et hjælpestof, udgør et lovende supplement til udviklingen af nye antimikrobielle forbindelser.

MRSA

MRSA (methicillin-resistent *Staphylococcus aureus*) er resistent overfor stort set alle β -lactam-antibiotika, hvilket komplicerer behandlingen af de infektioner, bakterierne forårsager. Yderst er *S. aureus* beskyttet af en tyk cellevæg, hvoraf ca. halvdelen af materialet udgøres af peptidoglykan (et netværk af glykankæder, der er forbundet på kryds og tværs via peptider), som giver cellevæggen dens styrke og fleksibilitet. β -lactam-antibiotika hæmmer de enzymer (PBPer), der står for dannelsen af krydsbindingerne i peptidoglykanet, hvilket hos sensitive bakterier vil resultere i en svækkelse af cellevægsstrukturen og i yderste konsekvens føre til lysis. Resistensen hos MRSA

skyldes, at de bærer et gen, der koder for et modificeret enzym (PBP2a), som ikke hæmmes af β -lactamer – PBP2a vil derfor sikre det minimum af krydsbindinger, der er nødvendige for cellens integritet, når andre PBPer er hæmmet af antibiotika.

Resensivering af MRSA

Inden for de seneste år er flere forbindelser blevet beskrevet, der potenserer effekten af β -lactam-antibiotika - selv mod MRSA. Disse stoffer inhiberer typisk andre targets end peptidoglykan-syntesen, men indirekte forstyrres syntesen af byggestenene eller lokaliseringen af de enzymer, der er involveret. Et eksempel er phenothiazinerne thioridazin og chlorpromazin (figur 1), som i psykiatrien er blevet anvendt til behandling af bl.a. skizofreni og mani, men som desuden har en svag antibakteriel aktivitet overfor især Gram-positive bakterier. Det har i længere tid været kendt, at subinhibitoriske koncentrationer af phenothiazinerne gør MRSA sensitive overfor β -lactam-antibiotika [1], men den molekylære mekanisme, der ligger til grund for disse observationer, har længe været uklar.

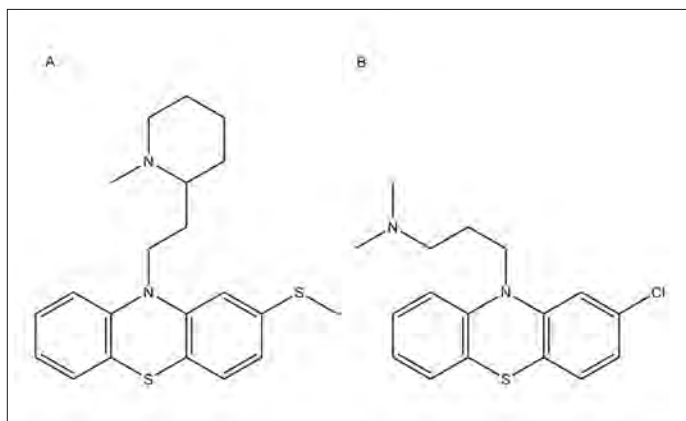
Thioridazin ændrer cellevæggen

Vores forskningsgruppe har for nylig vist, at thioridazin i sig selv har en stor effekt på stafylokokkernes cellevæg, hvilket ses direkte på ultrastrukturen (figur 2). Forsøg, der er publiceret i PLoS ONE [2], indikerer at dette skyldes en ændring i peptidoglykanets byggesten, hvor mangel på aminosyren glycine medfører, at byggestenenes evne til at indgå i krydsbindinger

Faktaboks

Forskningsgruppen består af forskere fra Institut for Biokemi og Molekylær Biologi samt Forskningsenheden for Klinisk Mikrobiologi, Klinisk Institut ved Syddansk Universitet. Som led i en ny behandlingsstrategi for infektioner forårsaget af multiresistente bakterier undersøger forskningsgruppen, hvordan hjælpestoffer sammen med antibiotika påvirker bakterier til gavn for de mange patienter, der årligt rammes af problematiske infektioner.

reduceres. Ændringerne påvirker ikke stafylokokkernes vækst, hvilket viser, at bakteriens normale PBP'er i tilstrækkelig grad kan anvende disse ændrede byggesten som substrat og derved opretholde styrken i cellevæggen. PBP2a er derimod kendt for at være mere kræsen i sit substrat, så dette enzym vil antageligvis ikke kunne krydsbinde de ændrede peptidoglykan byggesten. Vi mener, at dette er en del af forklaringen på, at thioridazin og β -lactam-antibiotika tilsammen danner en dødelig cocktail mod MRSA.



Figur 1. Kemiske strukturer af hjælpestofferne A) thioridazin og B) chlorpromazin.

Spiller på flere tangenter

Årsagen til at thioridazin påvirker glycinmængden i cellevæggen kendes endnu ikke, men resultaterne indikerer, at optagelsen af aminosyren fra omgivelserne kan være forstyrret. Ud over denne effekt har vi tidligere vist, at tilstedeværelsen af thioridazin sammen med β -lactam-antibiotika fører til et lavere niveau af PBP2a protein, hvilket i sig selv også bidrager til

Videreudvikling af thioridazin

Tanken bag eksperimenterne med thioridazin er naturligvis ikke, at personer uden en psykisk lidelse fremover skal behandles med psykofarmaka, når de får en bakteriel infektion. Men ved at identificere det molekylære target eller den proces, der påvirkes af thioridazin, er vejen banet for et mere rationelt design af medikamentet. Derved er det vores håb, at thioridazins antidopaminerge virkning kan mindskes og/eller den antimikrobielle aktivitet forstærkes.

Udsigt til flere kombinationsbehandlinger?

Det er ikke ualmindelig at kombinere flere lægemidler i forbindelse med behandling af f.eks. HIV eller cancer, mens der længe har været tradition for at behandle en bakteriel infektion med et enkelt virksomt middel. Ved at anvende en kombination kan udviklingen af resistens forsinkes, og vi kan derfor kun opfordre til, at flere tager denne strategi til sig. På den anden side er det ikke helt problemfrit at kombinere lægemidler, og der skal bl.a. tages højde for drug-drug-interaktioner.

Et godt udgangspunkt for at identificere flere forbindelser, der ligesom thioridazin kan sensitivere MRSA og andre resistente bakteriearter overfor antibiotika, er at screene lægemidler, der er godkendt til et andet formål, da disse medikamenters toksikologiske og farmakologiske profil på forhånd er velkarakteriseret. Denne fremgangsmåde er bl.a. anvendt til at vise, at trombocyt-funktionshæmmeren ticlopidin (Ticlid[®]) potenserer aktiviteten af visse β -lactam-antibiotika overfor MRSA ved at inhibere syntesen af teichoinsyrer, som er en anden vigtig bestanddel af cellevæggen [5]. Selvom thioridazin og ticlopidin påvirker MRSA på forskellig vis, har de således den samme effekt på bakteriernes resistens. Ved at opbygge et arsenal af hjælpestoffer, der virker gennem forskellige mekanismer, kan vi skifte imellem dem og dermed forlænge levetiden af vores antibiotika.

E-mail

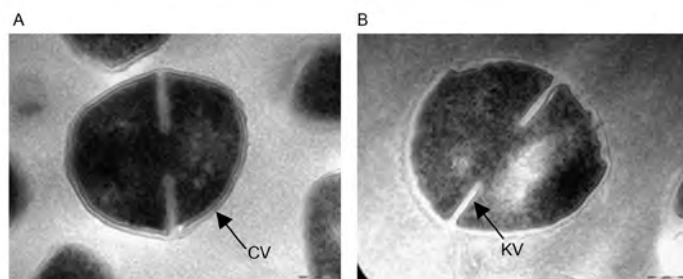
Janne Klitgaard: jkkklitgaard@health.sdu.dk

Referencer

1. Kristiansen et al. 2003, Int J Antimicrob Agents 22: 250
2. Thorsing et al. 2013, PLoS One 8: e64518
3. Klitgaard et al. 2008, J Antimicrob Chemother 62: 1215
4. Poulsen et al. 2013, Res Microbiol 164: 181
5. Farha et al. 2013, ACS Chem Biol 8: 226

Kilder

Worthington & Melander, 2013, Trends Biotechnol 31: 177



Figur 2. Elektronmikroskopibilleder af *Staphylococcus aureus*, A) ubehandlet og B) behandlet med hjælpestoffet thioridazin. CV: cellevæg, KV: krydsvæg (hvor celledelingen finder sted).

effekten af kombinationsbehandlingen [3,4]. Grunden til at thioridazin sensitiverer MRSA overfor β -lactamerne ser altså ud til at være multifaktoriel, og yderligere undersøgelser vil muligvis afsløre flere faktorer, der bidrager til den samlede virkning.



Pipetteservice

Akkrediteret kalibrering
Reparation • Vedligeholdelse

Gilson Center of Excellence • Certificerede teknikere • 20 års erfaring
• Alle førende fabrikater • Elektroniske certifikater • Serviceaftaler



Biolab A/S,
Sindalsvej 29, DK-8240 Risskov,
Tlf: 8621 2866 Fax: 8621 2301
E-mail: pipetteservice@biolab.dk
www.biolab.dk



Cal. Reg. Nr. 482



Prøveindsamling på Mallorca. Copyright Erland Björklund.

Lægemidler i vandmiljøet på Mallorca

Ferskvand er en mangelvare på Mallorca, derfor bruges behandlet spildevand til vanding i landbruget og grønne områder i byerne. Vandet indeholder aktive lægemiddelrester, som ikke fjernes af den nuværende spildevandsrensning. Vi har undersøgt havvand ud for storbyen Palma, søvand fra nationalparker og grundvand under en losseplads.

Af Martin Hansen, Carlos Rodríguez-Navas og Erland Björklund

Martin Hansen, ph.d. er i øjeblikket udstationeret som Visiting Scholar ved Stanford University og University of California, Berkeley, USA fra Afdeling for Vækst og Reproduktion, Rigshospitalet samt Institut for Farmaci, Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet.

Carlos Rodríguez-Navas González, Ph.D. er postdoc ved University of Texas Southwestern Medical Center, Department of Molecular Genetics, USA.

Erland Björklund, Ph.D. er lektor ved Högskolan Kristianstad, Avdelningen för Naturvetenskap, Ämnesgruppen för Miljöteknik, Sverige.

Mallorca er den største af de fire baleariske øer i Middelhavet og har en population på næsten en mio. mennesker. Der har ikke været den store industri på Mallorca, hvorfor øen ikke anses for at være ramt af miljøkontaminanter. Tidligere studier har vist, at denne øgruppe har relativt lave niveauer af flygtige organiske forbindelser, polyaromatiske hydrocarboner og andre klorede organiske forbindelser. Men på det seneste har forskere udtrykt bekymring for øgruppens natur pga. den stadig tiltagende turisme, der startede i 1960'erne. I øjeblikket har øgruppen mere end 14 mio. turister hvert år, hvilket resulterer i et øget pres på vandforsyning og spildevandsrensning især i sommermånederne.

Ca. 91% af husholdnings- og industrispildevandet på Mallorca kommer igennem rensningsanlæg. Af dette bliver 40% genbrugt til vanding i landbrug, grønne områder i byerne og på golfbaner. Den største del af det rensede spildevand, som ender ude i Palma-bugten, kommer fra hovedbyen Palma de Mallorca.

Et muligt problem med genanvendelse af rensat spildevand er bioaktive stoffer, f.eks. lægemiddelrester. Disse kan især blive udledt i miljøet i turistsæsonen, hvor der er meget spildevand, og spildevandsopholdstiden i rensningsanlæggene måske ikke er tilstrækkelig til, at man opnår fuldstændig nedbrydning af lægemiddelresterne. På trods af det store antal besøgende på Mallorca er spredningen af lægemiddelrester til vandmiljøet aldrig tidligere blevet undersøgt.

Ved at bruge et høj-sensitivt triple-

Her ses de tre områder på Mallorca, hvor prøverne blev taget. Hovedbyen Palma de Mallorca med Palma-bugten, det turistiske hotelområde i Alcúdia og S'Albufera nationalpark, samt nationalparken Mondragó. Copyright Erland Björklund.



S'Albufera. Copyright Erland Björklund.



Alcúdia. Copyright Erland Björklund.

Mondragó
Nat.park

Storbyen Palma de Mallorca

Vi undersøgte udløbsspildevand fra to af de største rensningsanlæg i storbyen med 400.000 indbyggere og havvand fra Palma-bugten, ca. 50 m fra spildevandsudløbene. I alle prøverne fandt vi lægemiddelrester.

- Hjertemedicinen (β -blocker) atenolol blev observeret i koncentrationer højere end 20 $\mu\text{g/L}$ i udløbsspildevandet fra et af rensningsanlæggene, og stoffet blev også efterfølgende detekteret i havvandet (0,01-0,04 $\mu\text{g/L}$). Økotoksikologiske studier har for nylig vist, at laksefisk ændrer aktiveringen af generne i insulinsystemet efter blot fem dages udsættelse for vand med atenolol-koncentrationer på 5 $\mu\text{g/L}$.
- Antiepilepsi-lægemidlet carbamazepin er kendt for at være persistent i miljøet og blev fundet i lavere koncentrationer omkring 0,2 $\mu\text{g/L}$ i udløbene fra begge rensningsanlæg. Vi fandt ikke stoffet i havvandet fra bugten. Carbamazepin er blevet undersøgt mht. toksicitet overfor fisk. Akutte effekter ses dog først i koncentrationer, der er mere end tusinde gange højere end de målte koncentrationer i udløbene. ◆

SKANLAB

www.retsch.dk
birte@skanlab.com

Retsch
Solutions in Milling & Sieving

Mondragó. Copyright Erland Björklund.

quadrupol massespektrometer og en nyudviklet analysemetode kunne vi observere i alt 18 forskellige lægemiddelstoffer i vandprøver fra rensningsanlægsudløb, grundvand og havvand. Prøverne blev indsamlet i april 2011 fra tre forskellige områder på øen umiddelbart før turistsæsonen. Flere lægemiddelrester blev fundet i spildevandsudløbene i koncentrationer helt op til 30 $\mu\text{g/L}$. Nogle af lægemiddelresterne blev også fundet i grundvand og havvand, men i lavere koncentrationer.



Prøveforberedelse i laboratoriet. Copyright Erland Björklund.

- Det anti-inflammatoriske lægemiddel diclofenac, som anvendes til behandling af leddegigt, er kendt for at have dræbt 95% af bestanden af gribbe i Pakistan, efter at fuglene spiste kadavere af køer, som var blevet medicineret med stoffet. Stoffet blev fundet i meget lave koncentrationer (0,05-0,30 µg/L) i udløbet fra begge rensningsanlæg og fortyndes derfor sandsynligvis ud i havet, hvor det ikke kan detekteres.
- Det angstdæmpende lægemiddel oxazepam blev fundet i koncentrationer over 1 µg/L i udløbsvandet, men kunne ikke identificeres i havvand, på trods af at stoffet er rimeligt stabilt. Et netop publiceret svensk studie har vist, at aborren (*Perca fluviatilis*) ændrer (social) adfærd ved at være udsat for oxazepam i koncentrationer så lave som 1,8 µg/L i en enkelt uge.
- Mavesårsmedicinen omeprazol er det stof, som vi målte i de største mængder i spildevandet med koncentrationer helt op på 30 µg/L. Stoffet blev også fundet i Palma-bugten med en koncentration på 0,02 µg/L.
- Det syntetiske p-pille-hormon gestoden blev fundet i udløbs-spildevandet i koncentrationerne 0,03-0,08 µg/L og uheldigvis også i Palma-bugten (0,02 µg/L). Bekymrende britiske studier fra i år har vist, at den tykhovedede elritse (*Pimephales promelas*) får meget lavere ægproduktion og dermed påvirket reproduktion, når den udsættes for en gestoden-koncentration på 1 ng/L i 21 dage.

Ud fra disse data konkluderede vi, at rensset spildevand fra storbyen er en kilde til lægemiddelrester i havmiljøet. Bruges dette rensede spildevand til vanding på afgrøder og grønne områder, kan lægemiddelresterne yderligere spredes. Tilmed har videnskabelige forsøg vist, at lægemidler som carbamazepin kan optages fra jordvandet til afgrøderne peberfrugt og tomat.

Turistbyen Alcúdia og to nationalparker

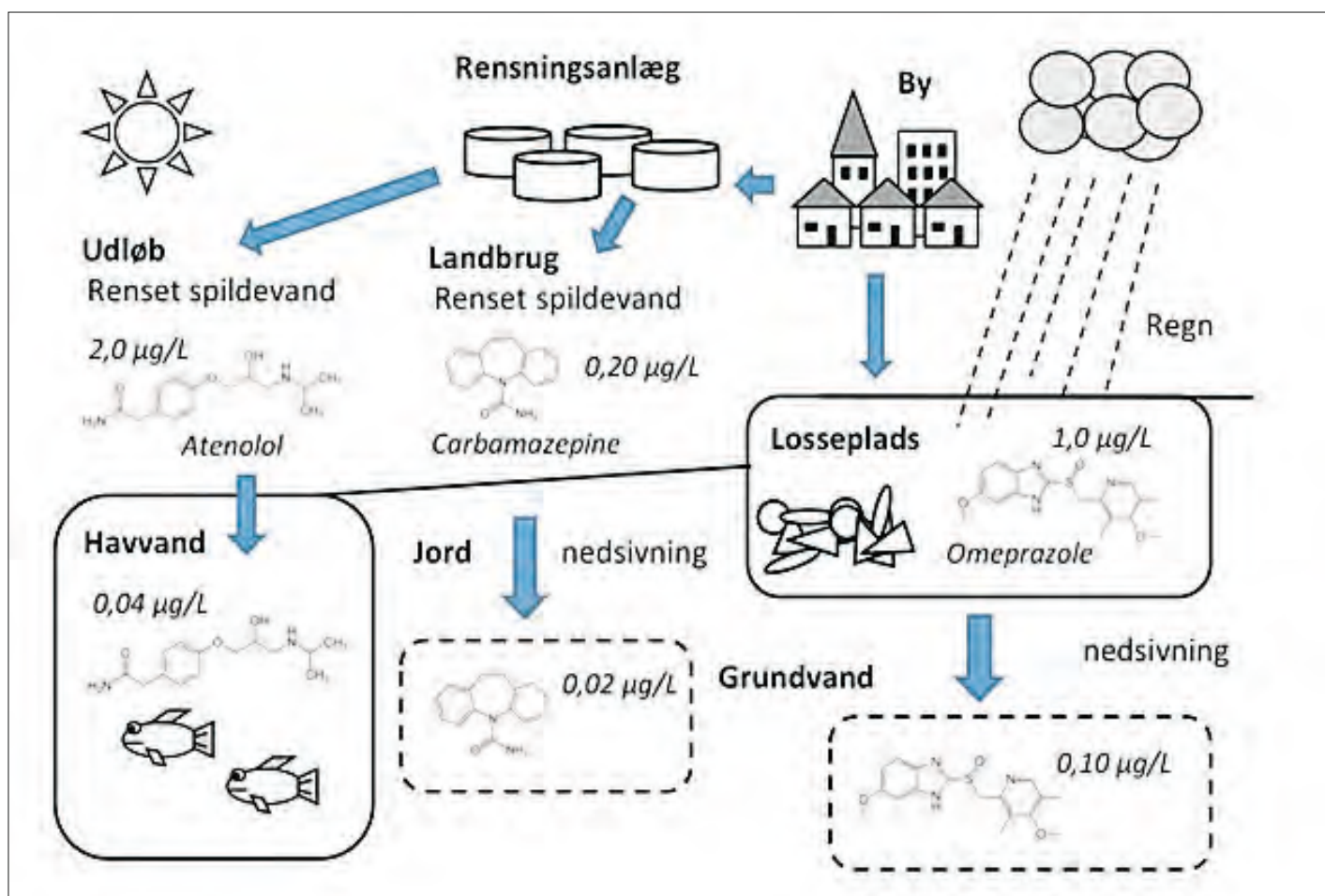
Turist- og hotelområdet Alcúdia er kendt for sine badestrande, og her satte vi fokus på nedsivende spildevand fra en losseplads. Spørgsmålet var, om spildevandet forurener grundvandet under lossepladsen og den nærliggende badestrand og bugt.

Vi indsamlede prøver af havvandet i bugten ud for byen Alcúdia samt ud for nationalparken S'Albufera, som ligger ved Alcúdia-bugten. Endeligt tog vi havvand fra den mere uberørte Mondragó Nationalpark.

- Nedsivningsvandet fra lossepladsen indeholdt i alt syv lægemiddelstoffer. Tre af disse lægemidler blev også fundet i grundvandet under lossepladsen; hormonet gestoden, mavesårsmedicinen omeprazol samt antibiotikummet amoxycilin. Koncentrationerne i grundvandet var dog 5-15 gange lavere end nedsivningsvandet fra lossepladsen.
- I grundvandet detekterede vi mavesårsmedicinen cimetidin samt carbamazepin, på trods af at disse to lægemidler ikke kunne identificeres i vandet fra lossepladsen. Dette kan muligvis forklares ved, at rensset spildevand genbruges til vanding af golfbaner og landbrugsarealer i dette samme område. Hypotesen bestyrkes af, at begge lægemidler blev fundet i udløbsvandet fra rensningsanlæggene i Palma de Mallorca, og man ved fra andre studier, at carbamazepin er et svært nedbrydeligt stof. Fundet tyder på en kobling mellem lossepladser, hvor vand med lægemiddelrester siver ned til grundvandsmagasinerne, og kontaminering af grundvandet via genbrug af rensset spildevand til markvanding.
- Alcúdia-bugten samt S'Albufera nationalpark er mindre forurenet med lægemiddelrester ift. Palma-bugten, men indeholder dog en del. Mavesårsmedicinen omeprazol blev målt i havvandet ud for Alcúdia og i havvandet ved nationalparken. Havvand fra nationalparken indeholdt også den vanddrivende medicin furosemid samt hormonet gestoden. Det er interessant at notere, at betydelige mængder af disse stoffer forekom i vandet fra lossepladsen, på trods af at der ikke er nogen direkte fysisk kobling mellem vandet fra lossepladsen og nationalparken. Flere undersøgelser er således nødvendige for at forstå transporten af disse stoffer til S'Albufera nationalpark.
- Nationalparken Mondragó er mere isoleret end S'Albufera, og vores målinger viser, at havvandet her er meget rent. Det eneste lægemiddel, vi identificerede var mavesårsmedicinen omeprazol, som blev påvist i koncentrationer op til 0,02 µg/L. Dette stemmer også fint overens med, at der ikke er byer, spildevandsudløb eller væsentlig aktivitet fra turisme i området.



Analyse med triple quadrupol HS. Copyright Erland Björklund.



Figuren viser det overordnede billede af mulige transportveje af lægemiddelsrester på Mallorca. Dette kendskab udgør et godt grundlag for den fremtidige overvågning af den meget vigtige naturressource grundvand, samt hvordan forbedringer kan ske for at undgå udledning af lægemidler til havmiljøet fra storbyernes rensningsanlæg.

Copyright Erland Björklund.

Lægemidlernes forureningsveje

Med udgangspunkt i de første målinger af forekomsten af lægemiddelsrester i vandmiljøet på Mallorca kan man skabe et præliminært overblik over spredningen af disse stoffer på øen. Undersøgelsen af lægemiddelsresternes transportveje til grundvandet udgør et godt grundlag for at tilrettelægge en fremtidig overvågning af den meget vigtige naturressource, som grundvandet er på Mallorca. Samtidig giver undersøgelsen mulighed for at planlægge, hvordan forbedringer af storbyernes rensningsanlæg kan gennemføres for at undgå udledning af lægemiddelsrester. En anden, og endnu ikke undersøgt, kilde til spredning af lægemiddelsrester på Mallorca kan være brugen af spildevandsslam som næringskilde på markjorde.

Uønskede biologiske effekter og optag i afgrøder

I dag har man kun begrænset viden om mulige langtidseffekter samt om de mulige kombinatoriske effekter, der kan opstå, når dyr og planter udsættes for små mængder af mange forskellige stoffer. Lægemiddelsstoffer bør ses som en kilde til forurening parallelt med pesticider og tungmetaller. Indtil man får større viden om de mange komplekse effekter, der kan opstå ved forurening med lægemiddelsrester, er det nødvendigt med en vis overvågning af disse stoffer i miljøet. Samtidig med at der forskes i metoder til at forbedre rensningsanlæg, så de bliver bedre til at fjerne uønskede stoffer. Endelig er det vigtigt at udvikle mere miljøvenlige lægemiddelsstoffer, som lettere nedbrydes, hvis de ender i (vand)miljøet.

Originalartikler; C. Rodríguez-Navas et al., *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* (2013) 65:56-66 og *Lægemiddelforskning* 2013, 52-55, *Det Sundhedsvidenskabelige Fakultet, Københavns Universitet*.

E-mail

Martin Hansen: martin.hansen@sund.ku.dk, martin.hansen@stanford.edu.

Carlos Rodríguez-Navas González: carlosrnavas@gmail.com

Erland Björklund: erland.bjorklund@hkr.se

Pipettecenteret

Kalibrering og service af alle fabrikater pipetter.

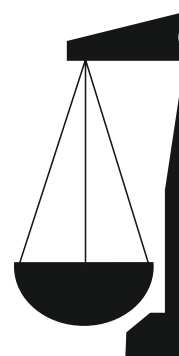
Vi kalibrerer både ved indsendelse eller på kundens adresse.

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





Cen – med elektronmikroskopi på dagsordenen

Den 7. december 2007 blev Danmarks største center for elektronmikroskopi indviet på DTU. Siden har centeret opbygget en bred ekspertise inden for elektronmikroskopi af materialers mikrostruktur, funktionelle materialer og et helt nyt fokusområde bløde materialer.

Katrine Meyn, km@techmedia.dk

Center for Elektronnanoskopi på DTU kom til verden på baggrund af en henvendelse fra A.P. Møller og Hustru Chastine Mc-Kinney Møllers Fond i foråret 2006. Fonden ønskede at donere 102,6 mio. kr. til et velegnet projekt, og de opfordrede DTU til at komme med forslag. Det resulterede i oprettelsen af Cen - et yderst sofistikeret elektronmikroskopi-center. Det eneste krav, der var tilknyttet donationen, var, at centeret skulle indvies den 7. december 2007, hvilket gav DTU 16-18 mdr. til at få alt klart. Der blev travlt, men det lykkedes.

CEN startes

Elektronmikroskoper er meget følsomme, og derfor måtte man

specialdesigne en bygning til at huse dem. Bygningen er særlig beskyttet mod vibrationer, temperaturvariationer og magnetiske felter.

- Næste skridt var at finde en leverandør, der kunne skaffe de rigtige mikroskoper med så kort varsel. FEI kunne som de eneste nå at levere, fortæller professor, Scientific director Jakob B. Wagner.

En tredje udfordring var at finde de rigtige personer til at lede projektet. Den ekspertise fandt man i udlandet i form af Rafal Dunin-Borkowski, der fik til opgave at samle et hold sammen med Cen's nuværende direktør Andrew Burrows.

- I dag er vi 20 ansatte med 12 nationaliteter, hvilket giver et bredt internationalt netværk. Dertil har vi ph.d.-studerende, masters og bachelor-studerende. Vi mangler stadig unge danskere

DTU Cen har syv komplementære elektronmikroskoper, bestående af fire scanning elektron mikroskoper (SEM's) og tre transmissionselektronmikroskoper (TEMs). Derudover er der en række computere tilgængelige til offline billed- og spektral data-analyse, billedsimulering og billedrekonstruktion.

med den rette baggrund, så derfor har vi de sidste 2-3 år haft mikroskopikurser, og vi gæsteforelæser i andre kurser, hvor vi kan supplere. Enhver ingeniør eller fysiker, der uddannes fra DTU (med et projekt der involverer nanoscience), skal have redskaber til at kvantificere struktur og egenskaber af materialer og udstyr.

CEN's arbejdsopgaver

Med elektronmikroskopi-centeret kan man karakterisere/studere materialer fra mikroskala ned til nanoskala og helt ned til atomar skala.

- Ved at relatere strukturen på de små skalaer til makroskopiske hverdagsting såsom f.eks. styrken i legeringer, kan man optimere materialeudvikling, fortæller Jakob B. Wagner.

Inden for katalyse kan man afdække præcis, hvordan specifikke katalysatorer virker. Derefter kan man udvikle bedre funktionelle materialer.

- Gennem de sidste fem år har vi været aktive inden for materialekarakterisering og grundforskning både internt på DTU og med forskningsgrupper rundt om i verden. Arbejdet dækker bl.a. over basale topografiske studier og højt sofistikerede analyser af nanoskalamaterialer. I mange tilfælde har disse studier været en integreret del af projekter finansieret af EU-midler.

■ Projekt om mikrostruktur

I projektet fokuseres der på electron backscatter diffraktion (EBSD)-studier af mikrostrukturelle ændringer induceret af inkorporering af nitrogen og/eller carbon i rustfrit stål af lavtemperatur gasprocesser. Prøvernes mikrostruktur er karakteriseret før og efter overfladebehandling. Deres krystallografiske og lokale orientering følges. Afhængigheden af gitterrotation og kornorientering og teksturudvikling studeres i prøverne, der varierer mht. indhold og lagtykkelse. Betydningen af forskellig kornorientering i gitterrotationerne i nabokorn undersøges også.

Der benyttes 3-dimensional electron backscatter diffraktion (3D-EBSD), 2D-EBSD og fokuseret ionstråle billeddannelse. Ved at benytte 3D-EBSD, kan man opnå en komplet tredimensional kvantitativ information om den interne struktur og korngrænse-karakterisering. 2D-EBSD bruges til at kvantificere mikrostrukturen i tværsektioner, der dækker hele filmtykkelsen.

CEN's fokusområder

Indtil for nogle måneder siden havde Cen *Mikrostruktur* og *Funktionelle materialer* som fokusområder. Nu er der kommet et tredje til – *bløde materialer*.

Mikrostruktur

Omhandler strukturen i legeringer, stål, metaller. Hvordan påvirkes materialets mekaniske egenskaber som f.eks. varmebestandighed, styrke osv. Det undersøges ved at følge strukturen på mikrometerskala, hvorefter den linkes til atomar skala.

■ Grafen

Grafen er næsten transparent (98%). Det består af et hexagonalt gitter af kulstofatomer med en tykkelse på kun et enkelt atom og kan transportere elektroner hurtigere end andre halvledere, en egenskab der kaldes elektronmobilitet. Grafen er 100 gange stærkere end stål, hårdere end diamant og leder strøm og varme langt bedre end noget andet kendt materiale. Kommercielt udnyttet kan grafen-processorer sandsynligvis lægge grunden til en langt bedre signalbehandling, der vil forbedre kvaliteten af lyd- og videooptagelse, radarbilleder og medicinsk billedbehandling.

Grafens egenskaber gør det også til en potentiel kandidat til at erstatte ITO (Indium Tin Oxide), der bruges i displays og i LEDs, eller i fleksibelt udstyr i elektroniksektoren. Dvs. i elektroniske komponenter med høj hastighed eller høj frekvens, hvor hastigheden så kan sættes op og energiforbruget ned.

I dette projekt er interessen især rettet mod modificeret grafen. Når den atomare struktur ændres (som f.eks. vha. atomare defekter), hvordan påvirkes de makroskopiske egenskaber så? For at udnytte grafens muligheder inden for ovennævnte felter skal grafen modificeres kontrolleret. Et andet mål er at følge væksten *in situ* af grafen på et substrat vha. *in situ* TEM, hvilket er en stor udfordring, bl.a. fordi man først skal finde det mest velegnede substrat.

- Vi laver målinger inden for hele længdeskalaen. Det har stor indflydelse på forståelsen af materialets makroskopiske egenskaber, siger Jakob B. Wagner.

Funktionelle materialer

Omhandler katalysatorer og halvledermaterialer.

- Vi ønsker at se, hvad der sker på den atomare skala. Mht. halvlederne er vi nu nede i så små integrerede kredse, at vi rammer de fysiske grænser for, hvor småt det kan gøres. Her betyder de enkelte atomer noget, siger Jakob B. Wagner, der fortsætter: - *In situ* studerer og analyserer man, hvad der sker ved forskellig påvirkning af materialet. Man varmer det f.eks. op, tilsætter en gas og studerer den funktionelle ændring af materialet.

Det er grundvidenskabelig forskning. Man kan også udtrykke det som, at vi er en byggesten, der hjælper i forståelsen af, hvordan materialer opfører sig.

Bløde materialer

Bløde materialer er et helt nyt område. Først inden for de sidste par måneder er der ansat dedikeret personale til det. Bløde materialer dækker f.eks. over polymerer og biologiske materialer. De er ofte vandholdige og bløde, hvilket giver store udfordringer. Man er hård ved materialerne, når de studeres med elektronmikroskopi. Oftest er prøverne i vakuum, dertil kan de benyttede højenergielektroner også ødelægge materialet. Dvs. både prøveforberedelse og geometri giver store udfordringer.

Fremtidige mål

Vejen frem de følgende år bliver at fortsætte den igangværende grundforskning, samtidig med at man stille og roligt ekspanderer. Nye og flere mikroskoper, mere personale.

- Vi arbejder målrettet på at opbygge viden i landet. Det kræver mange års erfaring at håndtere den klasse af elektronmikroskoper. De ph.d.-studerende vi har haft indtil nu, er alle sammen kommet fra udlandet. Men de danske studerende er ved at være der.

■ DET KEMOMETRISKE RUM



Vi har siden december 2007 haft den fornøjelse at skrive en månedlig klumme i Dansk Kemi. Tiden er moden til at afslutte disse, og vi vil gerne sige tak for denne gang.

Af Lars Nørgaard, FOSS, Rasmus Bro og Søren Balling Engelsen, Institut for Fødevarer videnskab, Københavns Universitet

I 2007 fik vi den glædelige nyhed, at Dansk Kemi gerne ville oprette Det Kemometriske Rum som en fast klumme i bladet. Det har ført til 53 klummer om forskellige kemometriske metoder, anvendelser og afarter herfra med bidrag og inspiration fra rigtig mange gode kollegaer.

Oversigten over de 53 klummer ser således ud:

1. Hvorfor multivariat dataanalyse? [12 2007]
2. Principal Component Analysis – den kemometriske arbejdshest [1 2008]
3. Principal Component Analysis af nærinfrarøde spektroskopiske data [2 2008]
4. Outlier's i PCA – fokus på individet! [3 2008]
5. PCA som eksplorativt værktøj – karakterisering af en dynamisk proces [4 2008]
6. Kalibrering i analytisk kemi – Principal Component Regression [5 2008]
7. Ekstrakt i øl bestemt med Principal Component Regression [8 2008]
8. Arbejdshesten i multivariat kalibrering – Partial Least Squares [11 2008]
9. En spektroskopisk hurtigmetode: Protein i hvedekerner [12 2008]
10. Forbehandling af spektroskopiske data [1 2009]
11. Intermezzo: tre ligninger med fire ubekendte [2 2009]
12. Krydsvalidering [3 2009]
13. Kemometrisk kvalitetskontrol af alginat – et eksempel fra den virkelige verden [4 2009]
14. Eksplorativ evaluering af samspillet mellem dioxin og fede syrer i fiskemel [5 2009]
15. Bestemmelse af dioxin i fiskemel ud fra fedtsyresammensætningen [6-7 2009]
16. Klassifikation med Principal Component Analysis [8 2009]
17. Sukker, fluorescens og SIMCA [9 2009]
18. Klassifikation med Partial least Squares-Diskriminant Analyse [10 2009]
19. Hvis fit er godt, hvad er overfit så? [1-2 2010]
20. Ud med skidtet behold kanelet: variabelselektion [3 2010]
21. Interval PLS - når dine variable skal vælges med omhu [4 2010]
22. En kemisk forklaring! [5 2010]
23. Find få nåle i høstakken: forward selection [6-7 2010]
24. Jack-knifing – "cut the crap" [8 2010]
25. Tiderne skifter ... [9 2010]
26. CTRL-ALT-SHIFT [10 2010]
27. Når diskrimination er godt [11 2010]
28. Klassifikation af spektrale data med Extended Canonical Variates Analysis [12 2010]

29. Intervalbaseret klassifikation med iECVA [1-2 2011]
30. Analyse af blandinger med MCR [3 2011]
31. Separation af alkoholer med Multivariate Curve Resolution [4 2011]
32. Forbedret alginat-analyse med solid state NMR og Multivariate Curve Resolution [5 2011]
33. Hyperspektral imaging og MCR i farmaceutisk kvalitetskontrol af tabletter [6-7 2011]
34. Kemometri i metabonomics [8 2011]
35. Alt det gode ved at bruge mange variable I [9 2011]
36. Alt det gode ved at bruge mange variable II [10 2011]
37. Fra tabeller til kasser af data [11 2011]
38. Kromatografi i computeren [12 2011]
39. EEM + PARAFAC = Kromatografi [1-2 2012]
40. Se lyset i osten [3 2012]
41. PARAFAC, NMR og lipoproteiner [4 2012]
42. Når PARAFAC ikke virker [5 2012]
43. Multivejs-vekselvirkninger: Tucker3-modellering [6-7 2012]
44. Tucker3 kan håndtere alle typer af multivejsdata [8 2012]
45. Anvendelse af Tucker-modellering i miljøovervågning [9 2012]
46. Overlappende toppe i kromatografi [10 2012]
47. PARAFAC2: Et nyt kromatografisk redskab [11 2012]
48. Plante-metabolomics: opdagelse af nye bioaktive stoffer med PARAFAC2 [12 2012]
49. Multi-eksponentiel analyse: CuSO₄, relaxometri og multivejskemometri [1-2 2013]
50. Kalibrering med multivejsdata – teorien bag [3 2013]

51. Trevejs-data skal modelleres med trevejs-modeller [4 2013]
52. Anden-ordens kalibrering – et paradigme-skift i analytisk kemi [5 2013]
53. Anden-ordens kalibrering i praksis [6-7 2013]

Kemometri i Danmark

Det kemometriske miljø i Danmark blomstrer som aldrig før, både på universiteterne og i industrien. I 1980'erne var Danmark bagud i forhold til vores nabolande Sverige og Norge, men det er nu ændret, så DK er med i front, bl.a. som spydspids inden for multivejsanalyse, procesanalytisk teknologi samt spektroskopiske applikationer.

Med hensyn til sidstnævnte kan det nævnes, at der var betydelig dansk deltagelse ved den netop vel gennemførte internationale nærinfrarød spektroskopikonference ICNIRS 2013, og for første gang er det lykkedes at få konferencen til Danmark med Søren Balling Engelsen som chairman (i 2017 i København).

Outro

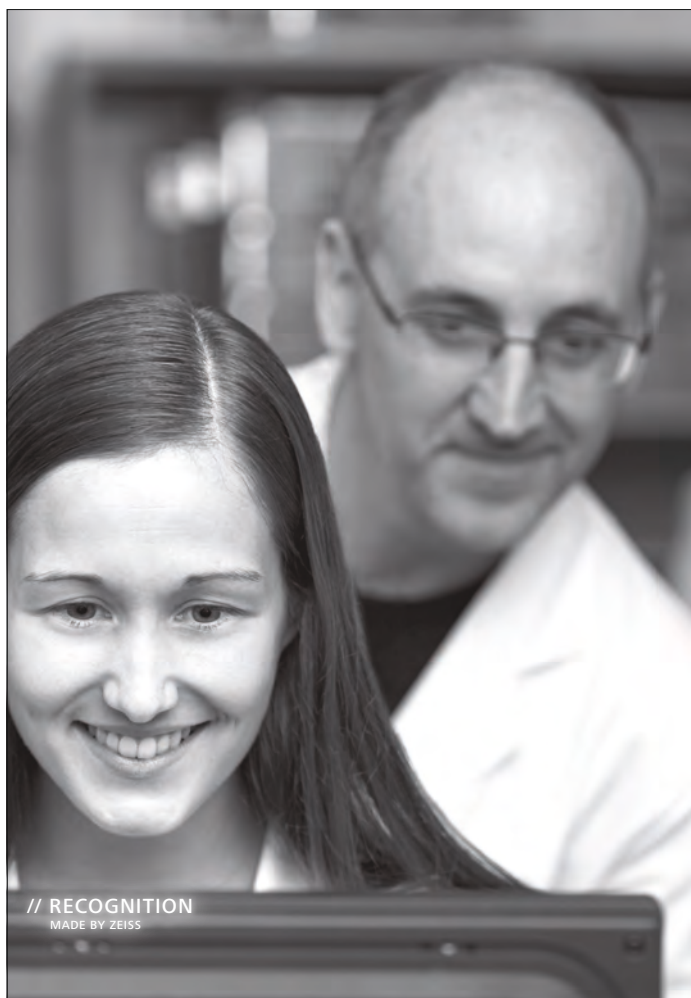
Vi takker Dansk Kemi for rigtigt godt samarbejde gennem de seneste 5½ år samt eventuelle læsere. Der er planlagt en historisk opfølgningssklumme om udviklingen af kemometri i Danmark i et senere nummer af Dansk Kemi.

E-mail-adresser

Rasmus Bro: rb@life.dk.

Søren Balling Engelsen: se@life.ku.dk

Lars Nørgaard: lno@foss.dk



// RECOGNITION
MADE BY ZEISS

The moment your data change
scientific minds.
This is the moment we work for.



As the leading manufacturer of microscope systems we offer complete solutions for biomedical research, the healthcare sector and high-tech industries. Our product line spans a broad spectrum of light, confocal and electron microscopes for your tasks and applications. **NEW!** X-ray microscopes for three-dimensional imaging.

Brock & Michelsen A/S
A Carl Zeiss Company
www.zeiss.dk



Nanoscale X-ray imaging

ZEISS is introducing a new X-ray microscopy (XRM) solution that increases throughput for three-dimensional imaging at the nanoscale by up to 10 times. Introduced at the 2013 Microscopy and Microanalysis conference in Indianapolis, the microscope system is available to order now.

Xradia 810 Ultra operates at 5.4 keV, a lower X-ray energy that delivers better contrast and image quality for many ma-



terials. Contrast improves significantly as these lower-energy X-rays are absorbed more strongly, enabling high-quality tomographies to be completed at vastly reduced imaging times. The ZEISS business unit X-ray Microscopy engineered the Xradia 810 Ultra so it achieves resolution down to 50 nanometers.

In oil and gas feasibility studies, measurements used in digital rock physics to characterize critical parameters such as porosity and tortuosity can now be conducted in a few hours. The superior contrast delivered by the instrument optimizes imaging of carbonate rock as well as shale.

4D and *in situ*-studies, where internal structure is imaged repeatedly over time and under varying conditions, can now be performed in a fraction of the time making these experiments more accessible to a greater number of researchers. As compared to physical sectioning methods, the non-destructive XRM approach can now claim a speed advantage for similar volumes when compared to serial section (slice and view) techniques.

Higher absorption contrast at 5.4 keV in addition to Zernike phase contrast makes high-resolution X-ray imaging viable for a variety of low Z and bio materials such as polymers and tissue samples.

With the study of medium and low Z materials a major focus throughout the research world, Xradia 810 Ultra makes it more cost-effective and efficient to image a variety of polymers, oxides, composites, some fuel cells, and other materials of interest.

Along with nano scale resolution, Xradia 810 Ultra leverages both absorption and Zernike phase contrast and advanced optics adapted from the synchrotron to deliver industry-leading resolution and contrast.

More information:
Brock & Michelsen A/S
Rita Brusgaard
Coordinator Mikro-Analytik Division
Phone: +45 45 94 45 34
E-Mail: rb@zeiss.dk
www.zeiss.dk

Stereomikroskoper

Nikon introducerer forsknings-stereomikroskoperne SMZ18/25 med høj zoom ratio og opløsningsevne. Serien opfylder de øgede behov fra forskningen om at kunne dække forstørrelsesområdet fra enkeltcelle niveau og op til hele organismer, i et og samme mikroskop. Mikroskoperne har en zoom ratio på 25:1, en vældig høj opløsningsevne, god fluorescence-transmission, indbyggede motoriserede funktioner, og mulighed for montering af digitale kameraer og software betyder, at model SMZ25 er velegnet til alle bioscience-applikationer. SMZ18 er en manuel udgave med en zoom ratio på 18:1 med samme billedmæssige kvaliteter og udbygningmuligheder.

SMZ25- modellen er designet med Auto Link Zoom-facilitet, der automatisk justerer zoomfaktor uden at ændre på field of view (synsfelt), når der skiftes objektiv. Den nye serie er den første serie af stereomikroskoper, der er designet med "fly eye lens"-systemet i epi-fluorescence-belysningsdelen. Det sikrer ensartet fluorescence-belysning i hele synsfeltet, selv ved lave forstørrelser.

Med introduktionen af den nye serie følger også en helt ny serie af højtydende SHR Plan APO-objektiver. Med objektivet SHR APO 2X kan man visualisere strukturer på størrelser ned til få mikrometer, hvilket ikke før har været muligt med stereomikroskoper. Apochromatisk korrektion er opfyldt i både objektiv linser samt i det optiske zoomsystem.

Mikroskopet kan vise en hel 35 mm dish i samme synsfelt, samtidig med at opløse alle mikroskopiske detaljer. Denne feature er f.eks. velegnet til live screening af *C.elegans*, *Drosophila*, zebrafish og mus under Development Biology-applikationer, såsom identifikation af mutationer.

SMZ25 betjenes via den betjeningsvenlige remote kontrolboks, der giver fuld kontrol over motoriseret zoom ratio og fokus. Nikons egen NIS-Elements softwareplatform til imaging og analyse muliggør multi-channel time-lapse eksperimenter, z-stacks og EDF-billedsammensætning.



Derudover tilbydes der et stort udvalg af tilbehør. Bl.a. introduceres en helt ny LED diaskopisk belysningsstander med indbygget OCC-belysning (Oblique Coherent Contrast). Denne illuminator yder kontrastrige billeder af selv meget transparente emner, såsom ITO-film, oocytter samt zebrafish.

Yderligere information:
Nikon mikroskoper v/DFA Instruments A/S
Tlf. 72 48 84 31
E-mail: ak@dfa.dk
www.dfa.dk

Fuldspektret monitor



Strenometer tilbyder den nye fuldspektrerede monitor LS-200 fra Atlas MTT, der er specielt designet til nøjagtig

måling af xenonlampens spektralfordeling i Weather-Ometere i Ci-serien. Valideringstest har vist, at dette apparat har en god korrelation til de spektrometre der anvendes i Atlas' kalibreringslaboratorium. Med LS-200 er det muligt at sikre sig, at lysets spektralfordeling overholder standarden.

LS-200 monteres nemt på prøvestativet, og effekten måles over kort tid (10-20 minutter er nok). Data kan så overføres og

eksporteres til en special Microsoft Excel makro, hvor den analyseres. Herefter kan man hurtigt og nemt fastsætte overensstemmelsen med den relevante standard.

LS-200 fungerer med alle generationer af Weather-Ometer. For laboratorier der ikke har ressourcer til at købe enheden, tilbyder Atlas' tekniske servicegruppe instrumentmålinger i tillæg til normal vedligeholdelse og kalibreringsservice.

Yderligere information:

Strenometer ApS

Tlf. 45 95 07 00

E-mail: salg@strenometer.dk

www.strenometer.dk

Masseflowmeter og controller

Efterhånden, som der bliver mere og mere fokus på mikroteknologi, er behovet for måling og kontrol af meget lave gasflow stigende. Det nye masseflowmeter og -controller MicroTrak™ fra Sierra Instruments giver mulighed for måling og kontrol af meget lave gasflow. Det er specielt designet til flow under 4 ml/min, og med mulighed for at kontrollere flow helt ned til 0,1 ml/min. MicroTrak™ fås enten som flowmeter eller som kombineret flowmeter og -controller.

Instrumentet har flowvej i rustfrit stål med pakninger i elastomer til forhindring af lækager, og det er velegnet til at arbejde med de fleste gastyper.

Det har indbygget "Tast en gas"-teknologi. Dvs. at man til hver en tid kan vælge hvilken gas, der ønskes målt og evt. kontrolleret. Det giver stor fleksibilitet. Som standard leveres det med mulighed for

måling af 10 forskellige gasser, der er almindelig brugt til applikationer indenfor bioteknologi, farmaci og analyse. Det er muligt at erstatte op til 9 af disse gasser med egne valg.

Flowområderne er specificeret ved 21°C og 760 mm Hg.

Det er muligt at få en kontrolenhed med 6 trykknapper og stort digitalt display monteret direkte på flowcontrolleren eller på en ledning op til 15 meter. På knapperne er det nemt på stedet at ændre gas, flowrate, enheder og mange andre parametre.

Specifikationer:

Nøjagtighed: $\pm 1\%$ af fuld skala

Repetérbarhed: $\pm 0.2\%$ af fuld skala

Temperaturkoefficient: $\pm 0.05\%$ af fuld skala pr. °C

Trykkoefficient: $\pm 0.15\%$ af fuld skala pr. bar



MicroTrak™ model 101 giver, sammen med Sierra's Smart-Trak model 100 til større flow, mulighed for at måle og kontrollere flow fra 0,1 ml/min op til 1000 liter/min.

Yderligere information:

Mikrolab Aarhus A/S

Tlf. 86 29 61 11

E-mail: ml@mikrolab.dk

Ny membranventil

Alfa Laval præsenterer Unique Diaphragm Valve-Premium-ventilen, der tilhører en ny generation af ventiler, som forøger sikkerheden, samtidig med at den sparer tid og omkostninger. Dvs. ved brug af ventilen opnås et optimeret flow, sikker og nem vedligeholdelse og høj holdbarhed.

Tilspændingsanordningen med kun ét gevind sikrer korrekt og ensartet kompression, hvilket resulterer i sikrere drift og forlænget membranlevetid. Monteringen går hurtigere og lettere – der er ikke længere fire bolte, som skal tilspændes

på kryds og fastskrues igen efter f.eks en dampsteriliseringssproces.

Det indvendige design optimerer flowet, hvorved flowmængden er fordoblet sammenlignet med konventionelt designede ventiler. Ventilens indre er desuden fri for sprækker, lommer og hjørner, hvilket sikrer optimal hygiejne.

Yderligere information

Alfa Laval Nordic A/S

Tlf. 44 57 62 00

E-mail: info.dk@alfalaval.com

www.alfalaval.dk



Prøvetager med køling

Aquasense præsenterer ISCO 5800 en automatisk prøvetager til spildevand fra forskellige kilder såsom åbne kanaler, kloakker og regnvands afløb. Prøvetageren, som er til indendørs såvel som udendørs montage, er vejrbestandig og modstandsdygtig overfor korrosion. Udstyret er designet til problemfri anvendelse i temperaturområdet -30-50°C. Automatisk prøvetagning kan styres af et ur eller af volumen målt med en ekstern flowmåler. Prøvetageren kan også vha. eksternt udstyr sættes på pause, indtil forudbestemte betingelser på målestedet er opfyldt, hvorefter prøvetageren

begynder den automatiske indsamling af prøver. En omdrejningstæller og en patenteret berøringsfri væskedetektor sikrer nøjagtige og reproducerbare prøver.

De opsamlede prøver lagres ved køleskabstemperatur enten i en enkelt beholder (for gennemsnitsprøver) eller i separate flasker eller ved en kombination af begge muligheder. Flaskestativet kan rumme op til 24 stk. 350 ml eller 1 l flasker eller op til 4 stk. 10 eller 20 l flasker.

Yderligere information:
Aquasense
Thomas Franck,



Tlf. 42 42 50 80
E-mail: tf@aquasense.dk
www.aquasense.dk

Modulær termofølerfamilie til fødevare- og farmaceutisk industri

Endress+Hauser præsenterer iTherm TM4xx – en modulær termofølerfamilie. Valgmulighederne starter med specielle sensortechnologier. Til applikationer med kraftige vibrationer tilbydes sensoren StrongSens, der kan modstå 60G med en responstid på $t_{90} = 10$ s. Til applikationer som kræver en hurtigere responstid, som f.eks. ved pasteurisering og for SIP/CIP er der udviklet en QuickSens sensor med responstid på $t_{90} = 1$ s. Resultatet er øget procesoptimering, som bidrager til øget indtjening.

Periodisk kalibrering af målepunkterne er tidskrævende. Derfor har virksomheden udviklet en meget enkel og tidsbesparende løsning. Termofølerne kan leveres med en QuickNeck; en hurtigkobling der med én hånd, og uden brug af værktøj, hurtigt skifter sensoren fra lommen og processen. Sensoren, som stadig er forbundet til transmitter og styresystemet, kan da kalibreres i en

bærbar kalibrator, og loopens nøjagtighed kan afdækkes. Med en besparelse på 15 minutter pr. målepunkt, bliver dette særdeles omkostningseffektivt ved mange kalibreringer.

Hovedmonterede transmittere med Hart, Profibus eller FF-kommunikation har to kanaler og tilbyder intelligent diagnostik. Operatøren får besked, hvis der er noget galt med sensoren; og ved redundant måling kan transmitteren skifte over til den anden sensor, hvis der er fejl på den sensor, som er i brug. Transmitterhovedet er udført med selvmatende kabelindføring - og med god plads til terminering. Klipsterminering er valgbart, hvilket giver en mere sikker forbindelse. Der er ingen terminerings-skruer, som kan løsnes pga. vibrationer.

Udformningen er hygiejnisk, elektropoleret udførelse i SS316, og med alle nødvendige certifikater.



Yderligere information:
Endress+Hauser
Tlf. 70 23 11 32
www.dk.endress.com/TM4xx

Peristaltisk slangepumpe

Drifton præsenterer den peristaltiske slangepumpe LP-WT600-3J. Pumpen har en høj IP-klasse, der gør den velegnet til fugtige og støvede driftsforhold.

Den har en primer-knap til hurtig tømning og fyldning, og en memory-funktion der automatisk gemmer driftsparametrene. Den kan computerstyres via et RS485-interface og har et 3-cifret LED-display, der viser pumpens hastighed.

Pumpen er velegnet til forskellige pumpehoveder og slanger, og det høje

udgangsmoment gør, at den nemt kan drive to-kanals pumpehoveder og levere flowhastigheder fra 4.2 til 6000 mL/min pr. kanal.

Pumpen er vedligeholdelsesfri, har et lavt vibrationsniveau og et højt udgangsmoment. Den har en børsteløs jævnstrømsmotor og hastighedsstyring i et lukket kredsløb.

Yderligere information:
Drifton A/S c/o Diatom A/S



Tlf. 53 72 80 90
E-mail: info@drifton.dk
www.drifton.dk

Leverandørregister

Analyse

A

Akkrediteret pipette-kalibrering

Biolab A/S
Sindalsvej 29
8240 Risskov
Tlf. 86 21 28 66 - Fax 86 21 23 01
sales@biolab.dk
www.biolab.dk

Analyse- og laboratorieudstyr



Aquasense
Ved Fyret 6
5500 Middelfart
Tlf. 42 42 50 80
info@aquasense.dk
www.aquasense.dk

Automatiserede laboratorieløsninger

Biolab A/S
Sindalsvej 29
8240 Risskov
Tlf. 86 21 28 66 - Fax 86 21 23 01
sales@biolab.dk
www.biolab.dk

B

Brugt analyse- og laboratorieudstyr

HAW Consulting
Bregnerødvej 132 B
3460 Birkerød
Tlf. 45 82 77 10 - Fax 45 82 77 09
haw@hawconsulting.dk
www.hawconsulting.dk
Analyse- og laboratorieudstyr,
nyt og brugt

Lab-Science ApS
Vesterfælledvej 19
1750 København V
Tlf. 33 23 00 10
info@lab-science.com

E

Elektrokemiske systemer

Biolab A/S
Sindalsvej 29
8240 Risskov
Tlf. 86 21 28 66 - Fax 86 21 23 01
sales@biolab.dk
www.biolab.dk

Elektronmikroskoper

DFA A/S/NIKON
Produktionsvej 26
2600 Glostrup
Tlf. 72 48 84 31 - Fax 72 48 84 33
ak@dfa.dk
www.dfa.dk

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 analyser
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
Generatorvej 6 B
2730 Herlev
Tlf. 44 50 00 00 - Fax 44 50 00 01
draeger-safety.dk@draeger.com
www.draeger.dk



GasDetect
Ved Fyret 6
5500 Middelfart
Tlf. 42 42 50 70
info@gas.dk
www.gas.dk

Gaskromatografer



Bruker Daltonics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 15
sd@bruker.se
www.bdal.de

Gasser



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

GC/MS/MS



Bruker Daltonics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 15
sd@bruker.se
www.bdal.de

H

HPLC Deuterium lamper

Lab-Science ApS
Vesterfælledvej 19
1750 København V
Tlf. 33 23 00 10
info@lab-science.com

HPLC oprensningssystemer

Biolab A/S
Sindalsvej 29
8240 Risskov
Tlf. 86 21 28 66 - Fax 86 21 23 01
sales@biolab.dk
www.biolab.dk

I

ICP-MS



Bruker Daltonics Scandinavia AB
Vallgatan 5
SE-17067 Solna
Tlf. +46 8 655 25 15
sd@bruker.se
www.bdal.de

L

Laboratoriearmaturer

BROEN LAB DIVISION
Skovvej 30
5610 Assens
Tlf. 64 71 20 95 - Fax 64 71 24 76
lab@broen.com
www.broen.com

LC-MS oprensning

Biolab A/S
Sindalsvej 29
8240 Risskov
Tlf. 86 21 28 66 - Fax 86 21 23 01
sales@biolab.dk
www.biolab.dk

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

Leverandørregister

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
Til styring af fermentering og
farmaceutisk pulvertørring

Mikroskoper

DFA A/S/NIKON
Produktionsvej 26
2600 Glostrup
Tlf. 72 48 84 31 - Fax 72 48 84 33
ak@dfa.dk
www.dfa.dk

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
Til QbD og PAT ved pulvertørring,
tablet-produktion og fermentering

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



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

F

Faremærkning

pekema BarCom as
Hørkær 24
2730 Herlev
Tlf. 44 92 62 00 - Fax 44 92 53 00
barcom@pekema.dk
www.barcom.dk
Lovpligtig "GHS-CLP" faremærkning
af produkter og prøver - med
BarSafe™ etiketsystemet

G

Gasser

A Member of
The Linde Group



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

K

Kemikalier



WALBOM A/S
Amager Landevej 246
2770 Kastrup
Tlf. 32 46 11 60 - Fax 32 46 18 40
walbom@walbom.dk
www.walbom.dk
Leverandør af 3M Novec Kemi og
Specialprodukter

V

Vægte

CBH Vægte aps
Vonsildvej 207
6000 Kolding
Tlf. 75 56 73 10 - Fax 75 56 73 20
info@cbh-vaegte.dk
www.cbh-vaegte.dk

Å

Åndedrætsværn



Dräger Safety Danmark A/S
Generatorvej 6 B
2730 Herlev
Tlf. 44 50 00 00 - Fax 44 50 00 01
draeger-safety.dk@draeger.com
www.draeger.dk

Service & miljø

P

Patenter

Awapatent A/S
Rigensgade 11
1316 København K
Tlf. 43 99 55 11 - Fax 43 99 99 11
kbenhavn@awapatent.com
www.awapatent.com



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

R

Rådgivning

Awapatent A/S
Rigensgade 11
1316 København K
Tlf. 43 99 55 11 - Fax 43 99 99 11
kbenhavn@awapatent.com
www.awapatent.com

*Er dit firma ikke allerede med
i Dansk Kemi's Leverandør-
register, så vær med fra næste
nummer!*

Priser på optagelse:

Pr. produkt:	Kr. 232,-
Farvelogo:	Kr. 220,-
Ekstra linjer:	Kr. 60,-

**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**



KEMISK FORENING

Universitetsparken 5
DK-2100 København Ø

www.chemsoc.dk

The Danish Chemical Society
Founded 1879

Skovturen 2013

Dansk Selskab for Historisk Kemi

Tycho Brahes og kviksølv

Årets skovtur finder sted lørdag den 21. september 2013

I november 2010 blev Tycho Brahes grav i Prag åbnet, og der blev udtaget prøver for at fastslå, om han var blevet kviksølv-forgiftet. En af hovedmændene bag analyserne var lektor, dr. scient. Kaare Lund Rasmussen fra Institut for fysik, kemi og farmaci ved Syddansk Universitet i Odense.

På årets skovtur besøger vi hans laboratorium. Vi mødes på hans laboratorium kl. 10:00 og ser på det apparatur, der har været anvendt og ser på prøverne af Tycho Brahes skæg, øjenbryn, knogler, tænder mm. (Her er laboratoriet: <http://vejviser.sdu.dk/opslag?lid=2265&pid=klr-2234>. Er du faret vild, så ring på 28 71 37 09, så vil du blive guidet til det korrekte mødested i det store bygningskompleks).

Herefter, ca. kl. 11, kører vi 6 minutter til ADBOU på Lucerne-marken 20. Her ligger Syddansk Universitets store knoglesamling. Det er en lagerhal, hvor der opbevares ca. 15.000 individer – alle middelalderlige knogler udgravet gennem tiden på Fyn og i Jylland. Cirka kl. 12.00 kører vi til Hotel Troense i den gamle skipperby Troense på Tåsinge, hvor vi spiser frokost med udsigt over sundet. Frokost 12:45-14:00. Herefter går vi en lille tur og ser på de utroligt velbevarede skipperhuse. Arrangementet slutter kl. 15:00.

Deltagelse i arrangementet er gratis, men deltagerne sørger selv for transport og betaling for frokost.

Tilmelding senest den 7. september på christian@historisk-kemi.dk

Med venlig hilsen

Børge Riis Larsen og Christian B. Knudsen

Efterårsmøde af Sektionen for Teoretisk Kemi med GENERALFORSAMLING

Fredag den 11. oktober 2013
Auditorium 3, Københavns Universitet,
H. C. Ørsted Institut, Universitetsparken 5,
2100 København Ø

Organisator: Stephan P. A. Sauer, KU

Program

12:00 – 13:00	Frokost med sandwich i vandrehallen i nærheden af auditorium 3
13:00 – 13:45	Bjørk Hammer (Aarhus University, Physics & Astronomy) Asymmetric reactions on surfaces
13:45 – 14:30	Thorsten Hansen (University of Copenhagen, Chemistry) 2D Electronic Spectroscopy of Energy Transfer in Photosynthetic Antenna Complexes
14:30 – 15:00	Elvar Örn Jónsson (DTU, Physics) Quantum Chemistry and Charge Transfer in GPAW
15:00 – 15:30	Kaffepause
15:30 – 16:15	Ilia A. Solov'yov (SDU, Physics, Chemistry & Pharmacy) Biophysical Mechanism of Avian Magnetoreception
16:15 – 16:45	Julie Grouleff (Aarhus University, Chemistry) Membrane transporter proteins under the computational microscope
16:45 – 17:15	Erik D. Hedegård (SDU, Physics, Chemistry & Pharmacy) Prediction of spectroscopic parameters for bio-organic and bio-inorganic intermediates in complex systems
17:20 – 18:00	Generalforsamling (Forslag til dagsorden og kandidater til bestyrelsen kan sendes til: sauer@kiku.dk indtil 27. september)
18:00 – 20:00	Aftensmad i C305

Tilmelding: Alle er velkommen. Tilmelding senest den 1. oktober via e-mail

til Stephan P. A. Sauer (sauer@kiku.dk) med følgende indhold:
Subject: Tilmelding til Teoretisk Kemi efterårsmøde

Navn:

Institution:

E-mail og telefonnummer:

Aftensmad: Ja/Nej

Annual meeting of the Danish Electrochemical Society

Conference on Electrochemical Science and Technology

3-4 October 2013 at Sørup Herregaard, Ringsted

Schedule:

The conference will last for 11/2 days with a series of invited speakers:

Dr. Nina Balke, Oak Ridge National Laboratory, USA: "Looking at electrochemistry on the nanoscale"

Prof. Lars Kloo, KTH Stockholm: "Photoelectrochemical solar cells - fundamentals and recent developments"

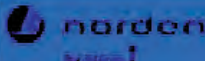
Dr. Søren Dahl, Haldor Topsø, "Battery Materials – an industrial R&D perspective".

Prof. Peter Vang Hendriksen, DTU, "Solid Oxide Cells and Membranes - SOFC/SOEC/Oxygen membranes."

The invited speaker and program has been established in collaboration with Dansk Batteri Selskab.

Full invitation/program at www.electrochemistry.dk

Registration: Before September 13th to Torben Lund: tlund@ruc.dk



Per- and Polyfluorinated Alkyl Substances - PFAS

October 27 – 29, 2013  Helsingør/Copenhagen, Denmark

5th International Workshop on



3rd announcement



Scientific programme

Fluorinated Compounds in Materials, Humans and the Environment - Current Knowledge and Scientific Gaps

Topics of sessions and confirmed guest speakers

Physico-chemistry and Production of Fluorinated Compounds (Marie Pierre Krafft, Institut Charles Sadron, France)

Analysis, Handling and Modeling of Fluorinated Compounds (Pim de Voogt, University of Amsterdam, Netherlands)

Occurrence in the Environment, the Arctic and Global Transport (Jonathan Martin, University of Alberta, Canada)

Exposure to Humans and Human Biomonitoring (Tom Webster, Boston University School of Public Health, US)

Epidemiology and Toxicity (Tony Fletcher, London School of Hygiene and Tropical Medicine, UK)

From Analysis to Regulation (Andrew B. Lindström, US Environmental Protection Agency, US)

Call for posters May1st- September 30th 2013

Registration deadline August 31st 2013

Poster competition Awards are given to the three best posters presented

Abstract submission For information regarding abstract submission go to www.nordfluor-workshop-2013.dk

Registration Register online at www.nordfluor-workshop-2013.dk

Registration fees incl. all meals

Nordfluor members:

DKK 1500(~200 €) (regular) DKK 750(~100 €) (student)

Others: DKK 3000(~400 €) (regular)

DKK 1500(~200 €) (student)

Workshop Sunday 27th (9-15): Physico-chemistry, analysis and regulation of PFCs, € 150/person

The workshop is divided into two successive sessions, where each session is a mix between practical and theoretical exercises and discussions guided by experts in the field.

Venue LO Konventum, Gl. Hellebækvej 70, 3000 Helsingør, <http://www.konventum.dk>

Further information www.nordfluor-workshop-2013.dk
Line L. Barnkob (lluba@food.dtu.dk), DTU-Food, Denmark

Join our LinkedIn group <http://www.linkedin.com/groups/5th-International-Workshop-on-Per-4978162/about>

Accommodation LO Konventum, Gl. Hellebækvej 70, 3000 Helsingør, <http://www.konventum.dk>
Rooms/day/person: Single: DKK 1040 (~140 €) Double: DKK 740(~100 €)
To be ordered during registration.

You can spend hours enjoying the art and architecture at Konventum offering Art tours, Private golf course (9 holes), Pétanque, Billiards, Jogging paths, Sauna, Ball games and playing fields, Sea bathing and Nature paths. Bicycles available free of charge.

Other hotels close to Konventum, for which you can make your own reservation, e.g.:

Hotel Marienlyst: <http://www.marienlyst.dk>

Feriebyen Helsingør: <http://www.folkeferie.dk/>

Ferie-i-Danmark/Sjælland/Helsingør-Ferieby/

Helsingør vandrehjem: <http://www.helsingorhostel.dk/EN-GELSK/index.html>

Madame Sprunck: <http://www.madamsprunck.dk/>

Social program **Saturday** If you are interested in participating in social activities Saturday, then please contact Lisbeth E. Knudsen (liek@sund.ku.dk) for further information.
Sunday Free guided tour to the historic castle Kronborg at 16:00-18:30. Reception at Konventum 18:30-19:30.
Dinner 19:30 (free of charge for workshop participants). For others DKK 225.
Monday conference dinner at the venue with a wonderful view to the Kattegat Sea.

Scientific committee

Head of scientific committee: Ian Cousins, University of Stockholm, Sweden

Head of steering committee: Xenia Trier, Technical University of Denmark (DTU); Rossana Bossi, University of Århus, Denmark; Lisbeth E. Knudsen, University of Copenhagen, Denmark; Ole John Nielsen, University of Copenhagen, Denmark; Allan Astrup, Nordic Institute of Product Sustainability, Environmental Chemistry and Toxicology (NIPSECT), Denmark; Kit Granby, Technical University of Denmark (DTU); Thomas Knepper, Hochschule Fresenius, Germany.

Tourist information

Participants arriving Friday and Saturday have many options for sightseeing in the area, including visits to art and historical museums – see the webpage www.visitnordsjaelland.com. The museum of modern art Louisiana (www.louisiana.dk) is recommended, where there are special events on Friday nights, and the new museums in the former shipyard area in Helsingør e.g. the Maritime museum close to Kronborg (www.mfs.dk). Public transport is easy, and can be planned at www.rejseplanen.dk.

Mødekalender (8) 2013

21.9. 2013 Kemisk Forening, Dansk Selskab for Historisk Kemi, Sommerekskursion til SDU, Odense. Åbningen af Tycho Brahes grav. Se dk 2013 (6/7, 8).

11.10. 2013 Kemisk Forening, Sektionen for Teoretisk Kemi, Efterårsmøde og generalforsamling. KU Auditorium 3, H.C. Ørsted Institut. Se dk 2013 (8).



**All you need
in FT-IR:**

next generation FT-IR Spectrometer
ALPHA

- **easy software:** an assistant guides you through your FT-IR analysis
- **RockSolid:** robust and high performance interferometer design
- **for gas, liquid and solid samples**
- **modularity:** FT-IR measurements in transmission, ATR and reflection



About the foot-print of a laboratory notebook, ALPHA is a very compact FT-IR spectrometer perfectly suited for the daily routine. Plug & play set-up, easy-to-use software, combined with QuickSnap™ sampling modules assure the powerful and reliable FT-IR analysis you expect from Bruker.

Contact us for more details: www.brukeroptics.com

Bruker Optics Scandinavia AB

Vallgatan 5
SE-170 67 SOLNA
Tel: +46 (8) 6552530
E-Mail: optics@bruker.se