

dansk kemi

Nummer 5 - Maj 2017 // 98. årgang

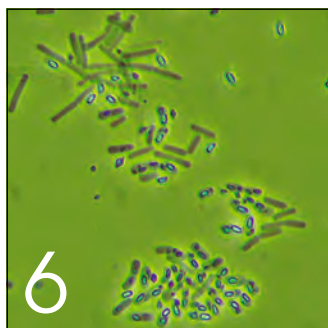
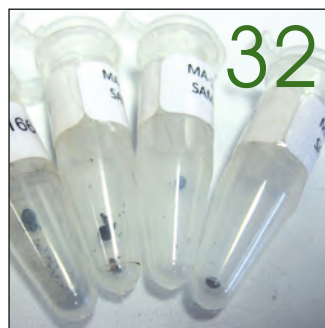
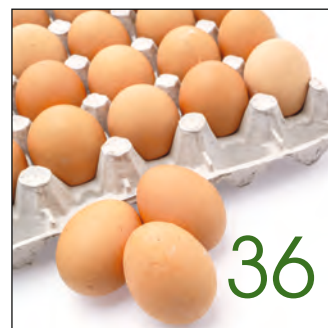
Kemisk Forening - Kemiingeniørgruppen

Med stort
laboratorietillæg
- ta' ud og gem

Den grønne
bøgskov
og klimaet

Cry-toksiner
i kampen mod
insektlarver

INDHOLD



1 Forside: Ved at indsætte cry-gener i afgrøder med majs og bomuld, kan man beskytte afgrøderne mod corn-borer og root-borer – en sommerfuglelarve og en billelarve. På billedet ses sommerfuglelarver af ubestemt art. Foto: pixabay.com.

6 Cry-toksiner – Et vigtigt våben mod insektlarver
Cry-toksiner er en gruppe af bakterielle toksiner, som kan slå en række forskellige sommerfugle-, bille- og myggelarver ihjel. Det betyder, at de kan bruges som bekæmpelsesmidler.

8 Bøgeskov øger kulstofoptagelsen med tiden
Det har overraskende vist sig, at skoven binder mere og mere kulstof med tiden og altså virker som et stigende dræn for kuldioxid i atmosfæren. Det forventes ellers, at ældre skovøkosystemers kulstofbinding falder med alderen.

10 Titanhvidt på godt og ondt
En undersøgelse af Elefantordenens ridderskjolde i 1900-tallet, påviste bl.a. en udpræget brug af det hvide pigment anatase. Det giver i dag konservatorerne udfordringer, da selv kort tids placering i sollys, kan have store konsekvenser for farvelagets stabilitet.

13 Laboratorietillæg
Fra side 13-28 kan du læse en bred variation af produktnyheder om det nyeste udstyr. Teksterne er så vidt muligt på dansk.

16 Arbejdstilsynet håndhæver ikke deres egne love
Det er virksomhedernes ansvar at sørge for, at arbejdsforholdene på virksomhederne er sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarlige. Help Care Company ApS & Care Repair A/S mener ikke, at Arbejdstilsynet vejleder godt nok om førstehjælpsudstyr, herunder øjenskyll.

29 Optimer din søgestrategi
Her gives en gennemgang i praktisk toksikologisk og regulatorisk datasøgning. Tanken er at videregive gavnlige tips om, hvordan man kan komme videre og indhente de data, man behøver i forbindelse med toksikologisk vurdering af et stof.

32 Danmarks bronzealder: På sporet af metallets lange rejse - sporstofanalyser
Danmarks bronzealder er kendt for sine bemærkelsesværdige våben og smykker af bronze. Ved hjælp af bly- og tin-isotoper arbejder vi nu på at kortlægge metallernes oprindelse og deres lange rejse til Danmark.

36 Æggebaserede saucer

38 Foreningssider
Læs mere om de nyeste arrangementer fra Kemisk Forening og IDA Kemi.

TechMedia

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

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

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

Ledelse:

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

Redaktionskomité:

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

Redaktionssekretær/ Leverandørregister:

Heidi Thode
ht@techmedia.dk

Annoncer:

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

Johnny Elmeskov, tlf. 43 24 26 65
je@techmedia.dk

Annonceproduktion:

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

Hjemmeside:

www.kemifokus.dk

Layout:

Trine Plass

Tryk:

PE offset A/S

Trykt på miljøvenligt
papir med vegetabiliske
miljøfarver.

Abonnement:

Ændring/opsigelse sendes til:
abonnement@techmedia.dk
Bestil abonnement direkte på:
www.techmedia.dk

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

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

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



Scan og hent Dansk Kemi's
medieinformation 2017 her!
Hent QR Scanner,
hvor du normalt henter apps.

LabDays 2017

Fagmesse for laboratorteknik



- LSB Temamøde
- Laboratorieudstyr
- Diagnostik
- Bioteknologi
- Forskning
- Kvalitetskontrol
- Fagkonferencer
- Over 85 udstillere

Århus 20. - 21. september

labdays.dk



Anette Harbo Dahl.



Nikolai Stubkjær Nilsen.

” En CLP-klassificering af titandioxid som kræftfremkaldende i kategorien Carc 1B vil medføre forbud imod anvendelse i flere produkttyper...

Titandioxid og mulig kræftklassificering

I juni måned i år skal en ekspertgruppe (RAC), der rådgiver EU-Kommissionen, sidde i et mødelokale i Helsinki og diskutere, hvorvidt titandioxid, det mest anvendte hvide pigment i verden, skal have en klassificering som kræftfremkaldende ved inhalation (Carc 1b) i henhold til EU's forordning for klassificering af kemikalier (CLP). Det store spørgsmål i forbindelse med klassificeringsforslaget, som er indsendt af de franske myndigheder, er, hvorvidt den effekt (der i øvrigt er under heftig diskussion) der ses hos rotter, er en iboende egenskab ved stoffet, eller om der er tale om en fysisk effekt, der generelt kan ses for alle lavopløselige partikler. Under alle omstændigheder er inhalation udelukkende et problem i forhold til arbejdsmiljøet, da titandioxid, når det anvendes som pigment, er bundet i en matrix i det produkt, der leveres til forbrugeren. Titandioxid er af WHO's organ IARC blevet tildelt betegnelsen "muligvis kræftfremkaldende for mennesker". Baseret på den vurdering har vi i Danmark regler på arbejdsmiljøområdet for stoffet. Hvis man i sin produktion anvender titandioxid eller pulverformige materialer med en vægtkoncentration af titandioxid på over 0,1%, skal man som arbejdsgiver efterleve en række regler, der er nærmere fastsat i den danske "Kræftbekendtgørelse". Derudover er der fastsat en arbejds-hygienisk grænseværdi på 6 mg/m³ i luften på arbejdspladsen.

Titandioxid fremstilles primært af mineralet ilmenit (TiFeO₃), og i 2010 var den globale produktion på 5,3 mio. tons. Titandioxid findes i en enorm mængde produkter, vi anvender dagligt. Stort set alt omkring os, der er farvet hvidt, indeholder titandioxid. Hvide vægge, hvidt papir og hvid plast indeholder alle pigmentet, der har været brugt siden 1920'erne, ligesom stoffet er godkendt til brug i kosmetik og fødevarer.

Når RAC mødes for at tage stilling til nye klassificeringer af kemiske forbindelser, giver det sjældent anledning til voldsomme diskussioner uden for mødelokalet. Høringen omkring en CLP-klassificering af titandioxid gav anledning til over 500 høringssvar fra både små og store virksomheder og interesseorganisationer. Grunden til al polemikken er, at en CLP-klassificering danner basis for en lang række sektor-specifikke lovgivninger i EU. En CLP-klassificering af titandioxid som kræftfremkaldende i kategorien Carc 1B vil medføre forbud imod anvendelse i flere produkttyper, herunder kosmetik, legetøj, maling, lægemidler og fødevarer; alle produkter, hvor titandioxiden er bundet og absolut ikke giver anledning til indånding. CLP-klassificeringssystemet er således uegnet til at håndtere det, der som udgangspunkt er et arbejdsmiljøproblem. I stedet bør man arbejde for fælles europæiske regler på arbejdsmiljøområdet for gruppen af lavopløselige partikler, som titandioxid tilhører.

Anette Harbo Dahl, konsulent, Danmarks Farve- og Limindustri
Nikolai Stubkjær Nilsen, konsulent, Dansk Industri

Dansk Kemi siger velkommen til Johnny Elmeskov

Pr. 1. maj 2017 er vi glade for at kunne byde velkommen til Johnny Elmeskov som chefkonsulent på Dansk Kemi og KemiFOKUS.

Johnny er ikke ny hos TechMedia, men kommer med en lang erfaring gennem godt 17 års ansættelse på forlaget. Han har gennem alle årene arbejdet med specialiseret salg og rådgivning til kunder og samarbejdspartnere til vores tekniske publikationer – de seneste 10 år til den danske og internationale elektronikbranche.

Han glæder sig til at tage hul på et nyt kapitel med Dansk Kemi og ser rigtig meget frem til det kommende samarbejde med Dansk Kemi og den kemiske sektor i Danmark og udlandet.

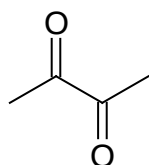
- Dansk Kemi er en af Danmarks ældste fagpublikationer med næsten 100 år på bagen. Og samtidig er det den eneste trykte publikation overhovedet i Danmark, der beskæftiger sig med kemi. Det er ganske unikt, som han siger.

Johnny vil tage aktivt del i den kommende LabDays 2017 i Aarhus og ser frem til at møde læsere og udstillere.

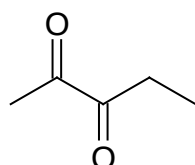


Nyt om ...

... Duften af smør er sundhedsskadelig



BUTAN-2,3-DION
(DIACETYL)



PENTAN-2,3-DION

Vi er i årtier blevet fortalt, at indtagelsen af større mængder af smør er skadelig for helbredet ved at give karproblemer, men det har nu vist sig, at duften af smør heller ikke er uskyl-

dig. Den friske duft af nykærnet smør skyldes butan-2,3-dion (diacetyl). Diacetyl er blevet anvendt intensivt som tilsætning til popcorn for at give dem deres kendte duft. Det har imidlertid vist sig, at arbejderne, der var beskæftiget i popcornvirksomheder, fik alvorlige lungeproblemer. Pentan-2,3-dion, der har lignende duft som diacetyl, har været forsøgt som substitut, men har vist sig at give de samme luftvejsproblemer. De amerikanske sundhedsmyndigheder har derfor indført en maksimumgrænse for koncentrationen af diacetyl i luften i virksomheder, der arbejder med popcorn.

Carl Th.

Limits recommended for worker exposure to butter-flavor chemicals, *Chemical & Engineering News*, November 7, 2016, side 19.



Cry-toksiner – Et vigtigt våben mod insektlarver

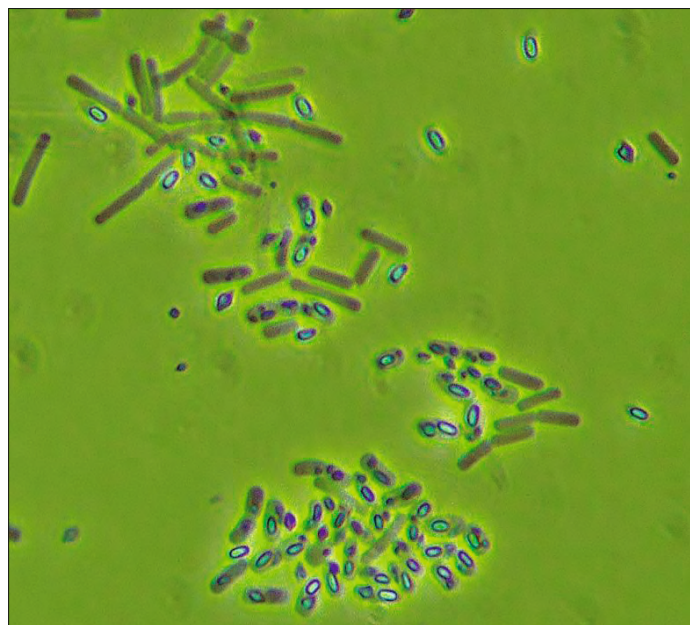
Cry-toksiner er en gruppe af bakterielle toksiner, som kan slå en række forskellige sommerfugle-, bille- og myggelarver ihjel. Det drejer sig også om larver, som er skadedyr på mange forskellige slags afgrøder. Derfor kan de anvendes som bekæmpelsesmidler.

Af Niels Bohse Hendriksen, Institut for Miljøvidenskab, Aarhus universitet, Roskilde

Cry-toksiner bliver dannet af bakterien *Bacillus thuringiensis* (Bt). Bt er en sporedannende bakterie. Det betyder, at den danner en spore, når den bliver begrænset i sin vækst af mangel på næringsstoffer. Sporen er en overlevelses-struktur, som er næsten inaktiv, og som kan overleve f.eks. varme og udtørring. Det er en ganske almindelig bakterie, som er blevet isoleret fra prøver indsamlet over hele jordkloden, og som man i Danmark kan finde i jord, på blade og knyttet til insekter.

Mange gen-varianter

Under dannelsen af sporen, danner Bt også en krystal som ligger udenfor sporen, figur 1. Denne krystal indeholder cry-toksinerne, og det er derfor de hedder cry-toksiner – de findes jo i en krystal. Mere teknisk så kaldes toksinerne også delta-endotoksiner. Der findes mange forskellige varianter af bakterien Bt, og de kan danne forskellige cry-toksiner. Der er i dag beskrevet 74 forskellige grupper af toksinerne. Det



Figur 1. Fase-kontrast mikroskopibillede af *Bacillus thuringiensis* underart *kurstaki*. Man kan se sporer og bipyramidale (to pyramider som står ovenpå hinanden) krystaller. Andre Bt danner runde, ovale eller kantede krystaller. Foto: Bjarne Munk Hansen.



Larver af Stor Kålsommerfugl – som kan lave stor skade på kål. De kan bekæmpes med cry-toksiner. Foto: Niels Bohse Hendriksen.

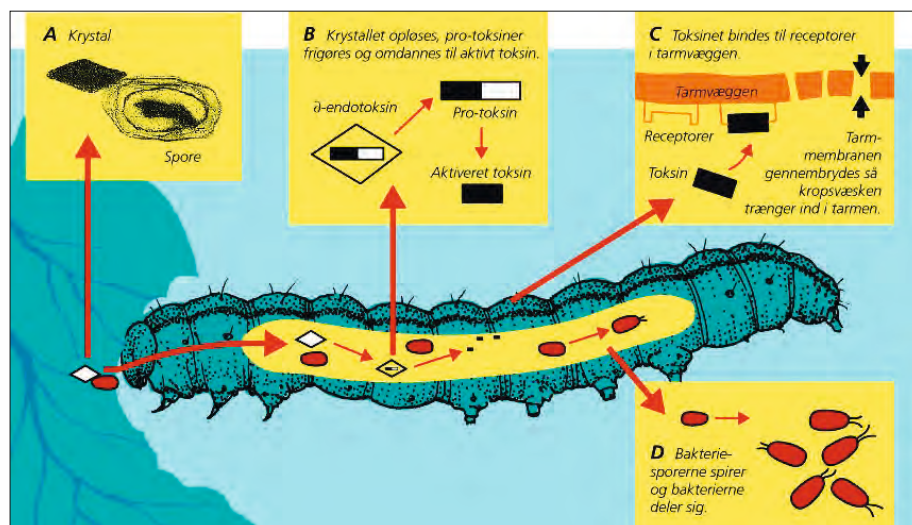
er alle sammen proteiner, som bakterien producerer ud fra et enkelt gen kaldet et *cry*-gen. Dvs. de 74 forskellige grupper af toksiner produceres ud fra 74 ret forskellige gener, som også findes i flere forskellige varianter. Generne er blevet nummereret med udgangspunkt i deres aminosyresekvens nummer 1 (Cry1) til 74 (Cry74), og bare af cry1 findes der 14 undertyper (cry1A-cry1N), som så endog findes i forskellige varianter (f.eks. cry1Aa-cry1Ag). Det betyder, at der findes mange forskellige varianter af disse toksiner. Indtil nu er der beskrevet ca. 700 varianter, som er beslægtede i forskellig grad, og hvis genetiske baggrund er kendt.

En meget specifik virkningsmekanisme

De enkelte cry-toksiner kan slå forskellige ordener af insektlarver ihjel. Således er Cry1-toksiner aktive overfor sommerfuglelarver, mens cry3 er aktive overfor billelarver og cry4 overfor myggelarver. Inden for den enkelte cry-type kan det variere hvilke arter af larver, de kan slå ihjel, f.eks. slår cry1A-toksiner ikke de samme arter af sommerfuglelarver ihjel som cry1B.

Men hvordan virker cry-toksinerne på insektlarverne, og hvad er det, der gør dem så specifikke, at de kun virker på et begrænset antal arter inden for en enkelt insekt-orden, som f.eks. sommerfugle?

Det skyldes, at cry-toksinerne har en meget specifik virkningsmekanisme, figur 2. For at blive virksomme skal toksinkrystallerne ædes af en insektlarve, da det er i dyrets



Figur 2. Schematisk figur over cry-toksiner virkningsmekanisme. Britta Munter, Niels Bohse Hendriksen og Bjarne Munk Hansen.

tarm, de bliver aktive. I tarmen opløses krystallen. For Cry1-toksiner kræver det et basisk pH, som netop findes i sommerfuglelarvers tarme. Det er ikke et toksin, der frigives fra krystallen, men et ugiftigt pro-toksin, der hurtigt aktiveres af nogle af larvens egne tarm-proteaser, ved at proteaserne klipper et stykke af protoksinet. Herefter binder toksinet sig til receptorer, som findes på tarmvæggen. Receptorerne kan være forskellige membran-proteiner, som dog er specifikke for den enkelte insekt-orden. Efter bindingen sker der en serie af komplekse bindinger til receptorerne og konformationsændringer af toksinet, som medfører, at det bindes til membranen. Endeligt dannes der en pore i membranen ved, at flere af cry-toksin molekylerne kobles sammen. Det medfører, at cellerne ødelægges på grund af osmotisk stress, da de svulmer op og lyserer. Dernæst følger en indtrængning af bakterier fra tarmen ind i kropshulen og en blodforgiftning, som så medfører larvens død.

Virkningsmekanismen og detaljerede beskrivelser af interaktionerne med receptorerne og poredannelsen på et molekylært niveau er specielt godt studeret for de såkaldte tre-domæne cry-toksiner, som bl.a. omfatter cry1, cry3 og cry4. De kaldes tre-domæne cry-toksiner, fordi deres tertiære struktur er blevet undersøgt, og det viser sig, at proteinet består af tre domæner, som spiller hver sin rolle under poredannelsen.

Brug af cry-toksiner til bekæmpelse af skadedyr

Cry-toksinerne bruges på to forskellige måder til bekæmpelse af skadedyr.

Den ene metode er at opformere bakterierne industrielt ved fermentering og derefter sprøjte dem ud på afgrøderne. Den anden metode er at indsætte cry-gener i planterne ved hjælp af gen-modifikationsteknikker.

På verdensplan findes der mange forskellige produkter, der indeholder både cry-toksiner og Bt-sporer. Det har nemlig vist sig, at produkterne er mest aktive overfor insektlarver, når begge ting er til stede.

Produkterne fås ofte i form af et pulver, som kan opløses i en væske, der kan udbringes på afgrøderne på samme måde som de kemiske pesticider, nemlig ved udsprøjtning. De anvendes især på verdensplan til bekæmpelse af sommerfuglelarver på en lang række forskellige grøntsager, frugter og skovtræer, til bekæmpelse af nogle få billelarver f.eks. kolorado-billen, og til bekæmpelse af myggelarver, f.eks. malariamyg og andre stikmyg.

I Danmark benyttes produkterne særligt i den økologiske planteavl, og det er især kålsommerfugle, der bekæmpes. De

anvendes også til bekæmpelse af sørgemyg i pottedplanter og stankelbenslarver i græsplæner. I nogle egne af Sverige og Tyskland bekæmpes stikmyg med produkterne.

Afgrøder med cry-gener i kromosomet

Flere forskellige afgrøder har fået indsat cry-gener i deres kromosom ved gen-modifikation, men det er især i forbindelse med majs- og bomuldsdyrkning, at de er blevet en stor succes. Det er kun gener, som udtrykker toksinet, og ikke protoksinet som indsættes i planten. Det sættes sammen med en plante-gen-promotor, som betyder, at genet udtrykkes i alle plantedele under plantens vækst.

I majs er det især skadedyrene, "corn-borer" og "root-borer", som er henholdsvis en sommerfuglelarve og en billelarve, der beskyttes imod. På verdensplan udgør de genetisk modificerede majs ca. 35% af den samlede produktion, og de dyrkes på ca. 60 millioner hektarer, en stor del af dem er i USA. I Danmark findes de to skadedyr ikke, så de dyrkes naturligvis ikke her.

I bomuld benyttes det til bekæmpelse af flere forskellige sommerfuglelarver. På verdensplan udgør disse planter 70-80% af det samlede dyrkede areal med bomuld og arealmæssigt omkring 25 millioner hektar. Dyrkningen foregår især i USA, Indien og Kina. I Indien siger man, at brugen af gen-modificeret bomuld har øget produktionen med 25-30%.

Alt i alt kan man sige, at anvendelsen af cry-toksiner er en stor succes – baseret på et nøje videnskabeligt kendskab til toksinerne.

E-mail:

Niels Bohse Hendriksen: nbh@envs.au.dk

Pipettecenteret

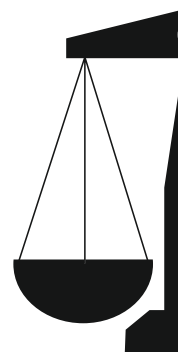
Kalibrering og service af alle fabrikater pipetter.

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: nielsindgaard@stofanet.dk
www.pipettecenteret.dk



Langtidsmålinger viser overraskende resultat:

Bøgeskov øger kulstofoptagelsen med tiden

Det har overraskende vist sig, at skoven binder mere og mere kulstof med tiden og altså virker som et stigende dræn for kuldioxid i atmosfæren. Det forventes ellers, at ældre skovøkosystemers produktion falder med alderen og dermed også kulstofbindingen.

Af Kim Pilegaard, Andreas Ibrom og Teis Nørgaard Mikkelsen, Atmosfærisk miljø, Institut for Vand og Miljøteknologi, Danmarks Tekniske Universitet (DTU)

Træer og jorde i skove indeholder størstedelen af jordens land-baserede kulstoflagre. Ændringer i træers vækstmønstre kan derfor have stor indflydelse på atmosfæriske processer, biogeo-kemiske cykler, klimaændringer og biodiversiteten. Gennem de seneste årtier har de globale landbaserede økosystemer optaget og tilbageholdt en stigende mængde kuldioxid fra atmosfæren og derved medvirket til at mindske den menneskeskabte stigning i atmosfærens kuldioxidkoncentration. Uden denne mekanisme vil de afledte klimaændringsprocesser sandsynligvis forløbe hurtigere.

Overraskende resultater

DTU har igennem de seneste 20 år målt kuldioxid-udvekslingen mellem atmosfæren og en gammel bøgeskov nær Sorø i en højde på ca. 20 m over de 30 m høje bøgetræer ved hjælp af en mikro-meteorologisk metode. Mønstret i udvekslingen følger årstiderne med afgivelse af kulstof om vinteren, når der ikke er blade på træerne, og optagelse om sommeren, figur 1. Det har overraskende vist sig, at skoven binder mere og mere kulstof med tiden og altså virker som et stigende dræn for kuldioxid i atmosfæren. Det forventes ellers generelt set, at ældre skovøkosystemers produktion falder med alderen og dermed også kulstofbindingen. På figur 2 ses, at netto-udvekslingen af kulstof er steget meget kraftigt gennem en periode på 20 år, fra omkring 30 gram/m²/år i midten af 1990'erne til omkring 380 gram/m²/år. Der er selvfølgelig variationer fra år til år, som skyldes variationer i temperatur, nedbør, stormfald og pleje, som indbefatter fældning af træer. Men over de 20 år er kulstofbindingen i gennemsnit steget med 19 gram/m²/år.

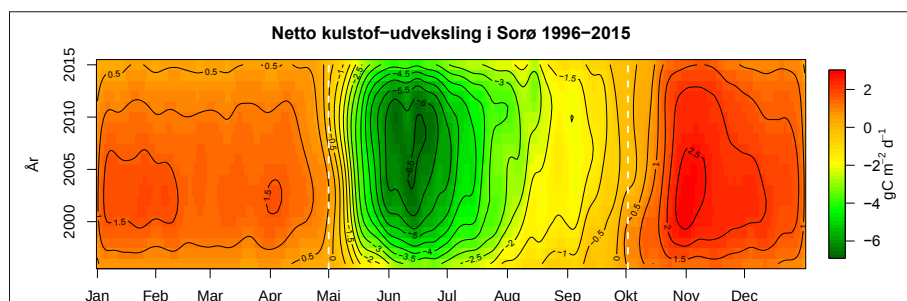
Nettoudveksling

Hvordan er en så stor stigning i kulstofbindingen mulig? Stigningen skyldes, at det, der måles over skoven, er en netto-udveksling af to modsatrettede processer for hele skovøkosystemet: primærproduktionen, som er planternes fotosyntese, der indbygger atmosfærens kulstof som energilager i planterne, og respirationen som foregår i alle skovens levende organismer. Denne proces danner energi til organismene og frigør samtidig kulstof til atmosfæren. En stimulering af fotosyntesen på f.eks. 10-15% og en hæmning af respirationen på f.eks. 10-15% vil kunne forklare den store ændring i nettoudvekslingen. Det er dog svært at forestille sig, at denne stigning i systemets kulstofdræn vil fortsætte i mange år frem, da der naturligt vil være forskellige biologiske begrænsninger på mange af de involverede processer.

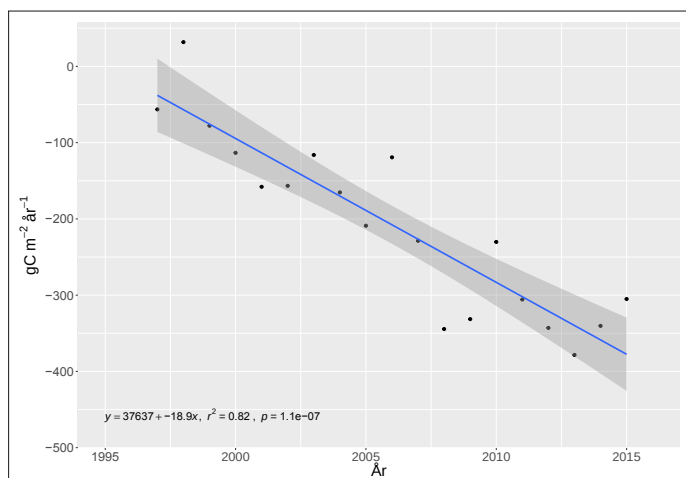
Forklaringen

Hvad er så forklaringen på den dramatiske ændring? Vi kan ud fra vores data se, at vækstsæsonen er blevet længere, forstået på den måde, at bladene er aktive over en længere periode, og dermed øges den samlede fotosyntese. Derimod har perioden med blade på de løvfældende træer ikke ændret sig over de 20 år, LP, figur 3. Det vil sige, at der er sket noget med skoven og/eller det omgivende miljø, som stimulerer bladenes fotosynteseaktivitet, før de falder af træerne. Som det ses af figur 3, er kulstof-optagelsesperioden (CUP) øget med én dag om året over 20 år.

Forlængelsen af vækstsæsonen kan forklare omkring halvdelen af den årlige forøgede binding af kulstof. De processer, der forlænger vækstsæsonen og øvrige processer, der er årsag til den øgede binding af kulstof, er endnu ikke fuldt opklarede. For at blive i stand til at forudsige styrken og fordelingen af bindingen af kulstof i de landbaserede økosystemer kræves mere viden. Vores hypoteser er, at den resterende del af bindingen kan



Figur 1. Konturplot af udvekslingen af kulstof med bøgeskoven i perioden 1996-2015. De røde og orange farver angiver tab af kulstof til atmosfæren, de gule og grønne farver angiver optagelse af kulstof i økosystemet (fjernelse fra atmosfæren angives som negative værdier). De hvide stiplede linjer angiver hhv. starttidspunktet og sluttidspunktet for nettooptag af kulstof i gennemsnit over den 20-årige periode. På grund af de anvendte udglætningsalgoritmer er værdierne i kanten af plottet ikke nødvendigvis retvisende.



Figur 2. Den årlige nettoudveksling af kulstof mellem atmosfæren og skovøkosystemet over 20 år. Negative værdier viser kulstofoptagelse i økosystemet (fjernelse fra atmosfæren). Det gråtonede område indikerer 95% konfidensintervallet for regressionslinjen, hvis hældning er stærkt signifikant forskellig fra 0.



Figur 3. Længden af kulstof-optagelsesperioden (CUP, mørkegrønne symboler) og dage med blade på træerne (LP, grønne symboler) set over 20 år. Det gråskraverede område viser 95% konfidensintervallet for regressionslinjerne. Kun hældningen for CUP er signifikant forskellig fra 0.

forklares ved stimulering af træernes optagelseskapaletet ud fra følgende:

1. Øget kuldioxidkoncentration i atmosfæren

I den pågældende 20-årige periode er CO_2 -koncentrationen i atmosfæren steget fra 363 ppm til 404 ppm. Denne stigning på 41 ppm (11,3%) påvirker bl.a. planterne ved at stimulere fotosyntesen direkte. En anden effekt på bladniveau er, at bladenes spalteåbningers åbningsgrad reduceres, når CO_2 -koncentrationen stiger. Derved sparer planterne på vandressourcerne, da transpirationen falder, og vandudnyttelsesgraden per optaget CO_2 -molekyle stiger. En anden effekt af at åbningsgraden reduceres, er en mindsket optagelse af toksisk luftforurening. Specielt ozonoptagelsen reduceres, da ozon forekommer i relativt høje og skadelige mængder i den periode, hvor planterne vokser hurtigst (forår og sommer).

2. Øget kvælstof-tilgængelighed i jorden

Kvælstof i jorden stimuler plantevæksten og dermed kulstofoptagelsen. Kvælstof-depositionen i Danmark er dog faldet over de seneste 10 år, men tilgængeligheden af kvælstof kan al-

ligesvel være øget. Den mikrobielle mineralisering i jorden kan være forøget som følge af en stigning i jordtemperaturen.

3. Øget sommernedbør

Plantevækst i Danmark er ofte begrænset af vandtilgængeligheden, og den forøgede sommernedbør kan derfor både stimulere væksten og forlænge bladernes aktive periode.

Fremtidige test af hypoteser

Vi mener, at disse hypoteser skal testes vha. forskellige forskningsstrategier omfattende analyser fra feltobservationer, kontrollerede laboratorieforsøg, felt-manipuleringsforsøg og modellering.

Resultaterne af sådanne undersøgelser vil kunne medvirke til bedre forudsigelse af skoves optagelse og tilbageholdelse af kulstof i et ændret klima og derved levere et vigtigt bidrag til forudsigelsen af fremtidige klimaændringer.

Kontakt og ansvarsfordeling:

Kim Pilegaard (kipi@env.dtu.dk):
projektleder for ICOS Danmark (<http://www.icos-denmark.dk>)
Andreas Ibrom (anib@env.dtu.dk):
ansvarlig for målestationen ved Sorø
Teis Nørgaard Mikkelsen (temi@env.dtu.dk):
plantefysiologiske målinger

Om ICOS

DTU's målestation ved Sorø indgår i den nye europæiske forskningsinfrastruktur ICOS (Integrated Carbon Observation System). ICOS skal fremme forståelsen af kulstofcyklus, drivhusgas-budgetter samt ændringer af de underliggende processer. ICOS består af et netværk af målestationer, der måler udveksling af drivhusgasser mellem atmosfæren og økosystemer på land og i havet, samt målinger af drivhusgaskoncentrationer i atmosfæren. Efter at have gennemgået en omhyggelig kvalitetskontrol, bliver data fra disse målinger stillet frit til rådighed for alle, f.eks. forskere, offentlige institutioner, medier og alle andre interesserede. ICOS Carbon Portal kan ses her: <https://www.icos-cp.eu>.



Retsch TECHNOLOGY

Reliable particle size and particle shape analysis of powders, granules and suspensions with Dynamic Image Analysis

part of **VERDER** scientific

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

SKANLAB

dual camera technology

Titanhvidt på godt og ondt

En undersøgelse af Elefantordenens ridderskjolde i 1900-tallet, påviste bl.a. en udpræget brug af det hvide pigment anatas. Pigmentet blev benyttet pga. sin høje dækkeevne, men giver i dag konservatorerne udfordringer, da selv kort tids placering i sollys, kan have store konsekvenser for farvelagets stabilitet.

Af Clara Bratt Lauridsen¹ og Kim Pilkjær Simonsen²

¹ Konservationscentret i Vejle

² Konservatorskolen, Det Kongelige Danske Kunstakademis Skoler for Arkitektur, Design og Konservering

Efter indførelsen af enevælden i Danmark i 1660 reformeres og forstærkes det kongelige ordenssystem. En betydelig fornyelse sker i 1693, hvor Elefantordenen og Dannebrogordenen bliver udstyret med statutter, som beskriver optagelseskriterier og formaliteter. Christian d. V indfører årlige ordensforsamlinger, hvor riddere af Elefant- og Dannebrogordenen mødes under stor ceremoniel i Frederiksborg Slotskirke, som efter enevældens indførelse var blevet salvingsskirke. En streng hierarkisk orden bestemte riddernes placering ned til mindste detalje. Fra en kongelig memorial fremgår det, at riddernes siddepladser markeres ved deres våben – malet på et skjold af kobber for Elefantridderne og af blik for Dannebroggridderne. Kongens ridderskjold skulle være en anelse større end de andre ridderskjolde og hænges over kongens trone, placeret i galleriet – symbolsk nok lige over alteret i kirkens nedre rum. Til højre og venstre for kongen skulle Elefantridderne placeres på forgyldte taburetter overtrukne med carmosinrødt fløj, mens Dannebroggridderne sad længere tilbage i galleriet på ådrede træbænke i vinduesnicherne. Bemalingen af våbenet på ridderskjoldene blev fra starten udført af en dertil ansat kongelig våbenmaler – og selvom ordensforsamlingerne hurtigt blev opgivet, blev ridderskjolde stadig udført og ophængt i Ridderkapellet, og gør det den dag i dag [1]. Omkring 300 ridderskjolde af Elefantordenen hænger nu i kirken, hvor de fylder vægge og vinduesnicher ud, figur 1a,b.

Effektivisering af arbejdsprocessen

I løbet af 1800-tallet sker der en effektivisering af arbejdspro-



Figur 2. Outsourcing af det indledende malerarbejde: Ridder-skjoldet af kobber (a) påføres den hvide bundfarve før andre farver (b). Bemaling af det blå silkebånd sker med flere blå farver efter afdækning af skjoldet med silkepapir (c). De originale støbeforme bruges stadig til fremstilling af ordenskæden (d), som herefter forgyldes (e). Det færdige resultat kan nu leveres til våbenmaleren, som maler det heraldiske våbenskjold og evt. skriftbånd med motto (f).

cessen af ridderskjolde, hvilket betyder, at det ikke længere er våbenmaleren, der forestår den grundlæggende bemaling og forgyldning. Dette gøres af eksterne malere. Våbenmaleren nøjes nu med at male det, som er specifikt for den enkelte ridder, dvs. det heraldiske våben, ridderens navn, dato for optagelse, samt motto, hvis dette haves. I figur 2 ses arbejdet med



Figur 1. Et blik ind i Ridderkapellet i Frederiksborg Slotskirke, hvor ridderskjolde dækker alle vægge og vinduesnicher (a). Standardiseringen i fremstillingen af ridderskjoldene kan ses ved, at en række af skriftbåndene står tomme uden motto (b).

forgyldning af Elefantordenens ordensskæde, maling af det blå silkebånd og det færdige resultat som våbenmaleren modtager. At denne form for arbejdsdeling (outsourcing) blev indført allerede i 1800-tallet, kan ses på visse skjolde i figur 1b, hvor skriftbåndet står tomt uden motto. I dag er det våbenmaleren, der udfører skriftbåndet, hvis den udnævnte ridder har et motto.

Undersøgelse af anvendte pigmenter

I forbindelse med konservering af udvalgte ridderskjolde er der blevet udført en undersøgelse af de anvendte pigmenter og binde-midler på Elefantordenens ridderskjolde fra 1900-tallet. I under-søgelsen kunne overgangen fra det traditionelle oliebindemiddel til de moderne bindemidler alkylid og acryl observeres. Ligeledes kunne man iagttage, hvordan det klassiske uorganiske pigment blyhvidt, $\text{Pb}_2(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$, blev erstattet med det moderne pigment titanhvidt, TiO_2 , samt hvordan de såkaldte SOPs (synthetic organic pigments) begyndte at vinde indpas i malingen [2,3]. I takt med udviklingen og ændringen i materialesammensætningen kunne forskellige former for nedbrydningsfænomener iagttages. For at forstå nedbrydningen blev der udtaget farvesnit, som blev under-søgt vha. SEM/EDX og Raman-spektroskopi. Undersøgelserne blev foretaget på The Royal Institute for Cultural Heritage (KIK/IRPA) i Bruxelles, der er et af Europas førende institutter inden for Conservation Science, og som gennem mange år har haft et tæt samarbejde med Konservatorskolen i København.

Brug af farvesnit

Formålet med et farvesnit er at kunne analysere en malers op-bygning af farvelaget, dvs. farvelagenes stratigrafi, samt at kun-ne bestemme de benyttede materialer. Et farvesnit fremstilles ved at udtage mikroskopiske prøver, som indstøbes og slibes, således at man opnår et tværsnit af farvelagene. Farvesnittet kan herefter studeres ved mikroskopi, og de enkelte pigment-korn kan analyseres spektroskopisk. Fremstilling af farvesnit er et tidskrævende arbejde, men nødvendigt for at opnå et præcist billede af malerens arbejdsmetode, og for at kunne bestemme pigmenternes placering i lagene. I figur 3 ses et farvesnit taget fra et ridderskjold sammen med Raman-spektrene af farvela-gene. Bemærk størrelsen af prøven vha. den indlagte målestok.

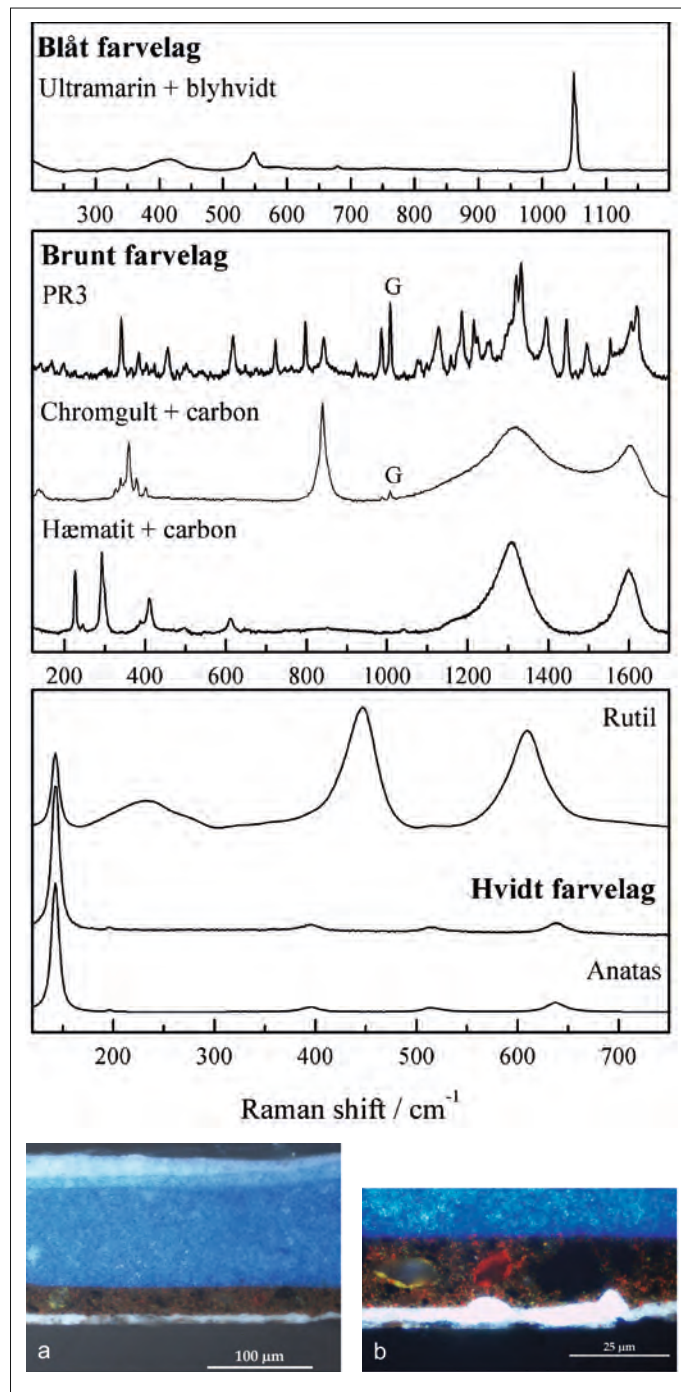
Stor erosion ved brug af anatas

Et interessant nedbrydningsfænomen blev iagttaget på visse ridderskjolde begrænset til perioden fra midt i 1940'erne til midt i 50'erne. Her er det hvide farvelag i det omkransende skriftfelt meget porøst og afsmittende. Dette særlige fænomen ses ikke før, og heller ikke efter denne periode – og iagttages heller ikke i våbenmalerens arbejde. I figur 4b, side 12, ses den afsmittende effekt tydeligt på den sorte klud efter forsigtig aftørring på det hvide skriftfelt fra ridderskjoldet for den japanske kejser Akihito.

Årsagen til nedbrydningen i denne periode kan tilskrives brugen af titanhvidt i malingen af det hvide skriftfelt. Et fæno-men som i begyndelsen af titanhvidts historie blev udnyttet til selvrensende maling.

Raman-analysen, figur 3, viste, at maleren havde benyttet titanhvidt af krystaltypen anatas i den hvide bundfarve, et pigment som er berygtet for sin fotokemiske aktivitet, og som ved udsæt-telse af UV-stråling fra solen forårsager nedbrydning af binde-midlet. Nærmere inspektion viste, at afsmittningen var værst på de ridderskjolde, som hang i vinduesnicherne, hvorimod skjolde som hang i skygge viste langt svagere afsmittning, på nær nogle få som formodes at have hængt i vinduesnicherne på et tidligere tidspunkt.

Man kan undre sig over, hvorfor et pigment der ved ekspone-ring for sollys, eroderer bindemidlet væk i sådan en grad, at det efterlader pigmentet som løst pulver i overfladen, overhovedet har kunnet finde anvendelse?



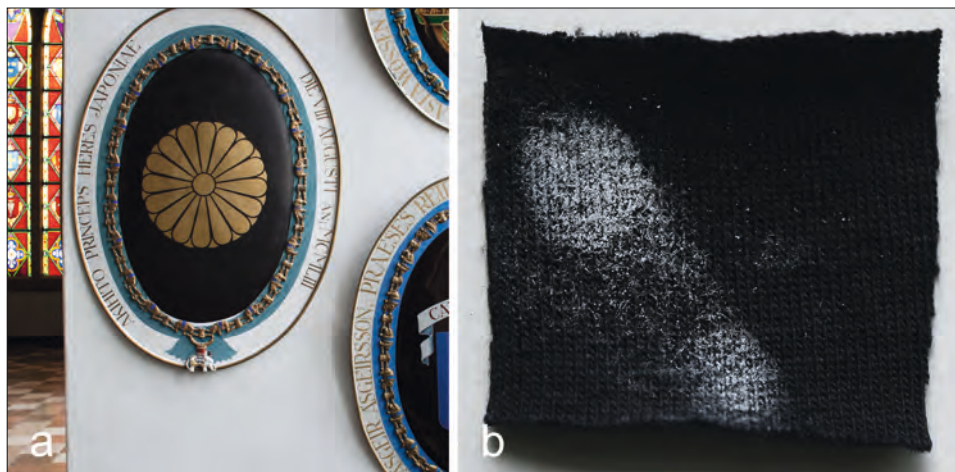
Figur 3. Farvesnit taget fra General Dwight D. Eisenhowers rid-derskjold fra 1955 (a) og detalje af det brune lag (b) samt Ramanspektre af de identificerede pigmenter. I det hvide farvelag er anatas identificeret – bemærk hvor tydeligt det er at kende forskel på rutil og anatas. Det brune farvelag er opnået ved at blande rød, gul og sort. Identifikation af pigmenterne viste PR3, chromgult (PbCrO_4), hæmatit (Fe_2O_3), og carbonsort, samt fyldstoffet gips mærket G. I det øverste lyseblå farvelag er blyhvidt identificeret sammen med det blå pigment ultramarin ($\text{Na}_8(\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24})(\text{S}_2\text{S}_3)$).

Anatas

– høj dækkeevne kontra fotokemisk aktivitet

Da anatas kom på markedet i 1917, søgte man alternativer til det giftige blyhvidt – tidligere malerfagets mest brugte pigment.

Ugiftige hvide pigmenter havde man allerede i form af zink-hvidt (ZnO) og lithophone ($\text{ZnS}\cdot\text{BaSO}_4$), men på især ét punkt var anatas uovertruffen – udover at være ugiftigt, havde det en



Figur 4. Det hvide skriffelt på den japanske kejser Akihitos Ridderskjold fra 1953 (a) er malet med anatas, og viser stor afsmitning (chalking) ved let aftørring med en sort klud (b).

dækkekraft, der langt oversteg alle andre hvide pigmenters. Den første type anatas, der kom på markedet, var en komposit, fældet på enten bariumsulfat eller calciumsulfat, men i 1923 kunne ren anatas produceres – med en dækkekraft endnu højere end kompositten og ca. fire gange højere end de traditionelle pigmenter, blyhvidt og zinkhvidt – når faktorer som partikelstørrelse og pigmentvolumenkoncentration tages i betragtning [4].

Anatas var relativ dyr, men den gode dækkekraft gjorde det rentabelt; mindre maling til at dække en flade betød ikke kun, at materialet rakte længere – med færre malingslag kunne tiden, det tager at udføre malerarbejdet, også mindskes betragteligt. Og dette er en betydelig faktor, især i nyere tid hvor prisen på arbejdskraft efterhånden overstiger materielle udgifter. At maleren af ridderskjoldet har arbejdet hurtigt med det nye pigment, er der noget, der tyder på. Farvesnit af malingslaget viste, at kun et enkelt lag hvid maling var påført, og laget var malet direkte på metalskjoldet uden brug af primer.

Bagsiden af medaljen – pigmentets fotokemiske aktivitet – har man kendt til fra starten, hvilket især var problematisk i malinger til udendørs brug, hvor direkte sollys får malingen til at erodere væk i løbet af kort tid. Denne ulempe kunne dog også vendes til noget brugbart – den såkaldte selvrensende maling til udendørs brug. Ved at tilsætte en vis mængde anatas til malingen, eroderede farvelaget i overfladen og blev skyllet væk sammen med snavs, når det regnede, hvilket efterlod en ren og pæn overflade [4,5].

Nedsættelse af fotoaktivitet

Megen forskning blev investeret i at nedsætte fotoaktiviteten af titanhvidt i maling, bl.a. tilsætning af zinkhvidt som i tilstrækkelig mængde dæmper fotoaktiviteten. Den største milepæl sker dog i slutningen af 1930'erne, hvor det lykkedes at producere titanhvidt i den krystallinske form rutil. Denne type er mindre fotokemisk aktiv og dækker endda bedre end anatas. De første rutil-pigmenter var dog dyrere, mere grovkornede og havde desuden et gulligt skær. Først omkring 1960 kom et rutil-pigment på markedet, som for alvor kunne konkurrere med anatas. Denne form havde både passende partikelstørrelse og stærkt reducerede fotokemiske egenskaber, og er i dag det mest benyttede hvide pigment [4].

Den anatas-holdige maling på ridderskjoldene i perioden fra midt i 1940'erne til midt i 50'erne indeholdt en mindre mængde zinkhvidt. Dog var andelen for lille til at begrænse den fotokemiske aktivitet. Det er derfor sandsynligt, at zinkhvidt i dette tilfælde er blevet tilsat for at forbedre andre maletekniske egenskaber, som f.eks. tørringsprocessen af alkyden.

Det er muligt, at den anvendte maling oprindeligt har været formuleret som vægmaling til indendørs brug, hvor erosionen af farvelaget ikke sker med samme hast som udendørs, eller at

maleren har brugt en selvrensende maling uden nærmere omtanke. På kulturhistorisk vigtige genstande, hvor de oprindelige materialer helst skal holde så længe som muligt for eftertiden, er brug af sådan en maling dog uheldig.

Brug af rutil

Fra midt i 1960'erne bruges kun titanhvid af rutil-typen på ridderskjoldene og den "selvrensende" effekt observeres ikke længere. Vha. Ramanspektroskopi er det nemt at se forskel på de to typer af titanhvidt, figur 3. SEM/EDX-analyse af disse farvelag afslørede desuden mindre mængder af Si og Al. Disse stammer muligvis fra overfladebehandling af rutil med oxider og/eller hydroxider af Si og Al, hvilket er en almindelig form for overfladebehandling af rutil, da det ikke alene mindsker den fotokemiske aktivitet, men også bibringer en bedre dispersion i bindemidlet [4].

Anatas kræver varsomhed

I forbindelse med opbevaring og udstilling af genstande er det derfor nyttigt at have kendskab til anatas. Den hvide farve er nok den mest benyttede af alle – den bruges ikke alene, men også sammen med andre farver for at lysne disse. På hvidbemalede eller lyse genstande fra ca. 1920 og et godt stykke op i 1900-tallet er der en vis risiko for, at anatas har været benyttet. Man skal derfor være ekstra varsom ved udstilling af genstande fra denne periode. Selv relativ kort placering i nærheden af et vindue, hvor anatas rammes direkte af sollys, kan have store konsekvenser for farvelagets stabilitet. Bevidstheden om anatas' fotokemiske aktivitet bør derfor være i baghovedet på alle museumsfolk, når de planlægger udstilling af hvidbemalede eller lyse genstande, hvor anatas kan tænkes at være anvendt.

E-mail:

Clara Bratt Lauridsen: cbl@konsv.dk

Kim Pilkjær Simonsen: kps@kadk.dk

Referencer

1. Bartholdy N.G., Jespersen K.J.V., Kaarsted T., Hein J., Heiberg S., Johansen K., Jensen E., Bencard M.: **Fra Korsridder til Ridderkors**. Odense Universitetsforlag, Odense; 1993.
2. Lauridsen C.B., Sanyova J., Simonsen K.P.: **Analytical study of modern paint layers on metal knight shields: The use and effect of Titanium white**. *Spectrochim Acta Part A Mol Biomol Spectrosc* 2014 (124) 638-645.
3. Lauridsen C.B., Sanyova J., Simonsen K.P.: **Raman analysis of complex pigment mixtures in 20th century metal knight shields of the Order of the Elephant**. *Spectrochim Acta Part A Mol Biomol Spectrosc* 2015 (150) 54-62.
4. Laver M.: **Titanium dioxide whites**. In: FitzHugh E.W. (Ed), *Artists' pigments. A handbook of their history and characteristics*. Vol. 3. Oxford: Oxford University Press; 1997. p. 295-355.
5. Standeven H.A.L.: **House paints, 1900-1960: History and use**. Getty Conservation Institute, Los Angeles; 2011.

Laboratorietillæg

Arbejdstilsynet håndhæver
ikke deres egne love



Kemisk Forening - Kemiingeniørgruppen

dansk kemi

Nummer 5 - Maj 2017 / 98. årgang

INDHOLD



- 13** **Forside:** Forsidebilledet er taget på Fødevareregionen Aarhus i Lystrup og er venligst udlånt af Help Care Company ApS & Care Repair A/S.
Læs også artiklen side 16
- 15** En ny måde at håndtere arbejdspladsbrugsanvisninger på
- 16** Arbejdstilsynet håndhæver ikke deres egne love
- 18** Organisk syntese
- nye muligheder fra screening til produktion
- 19** Tragt til spilddunk med væskeindikator
 π -pet toolbox
- 20** Velkendte magnetventiler under nyt navn
Halvautomatisk 96-kanals væskebehandlingsplatform
- 21** Akkrediteret termisk validering af kølerum og køleskabe
Højkvalitets-klimaskabe

- 22** Ny UHPLC-fitting
Kraftfuld og brugervenlig slangepumpe
Kvalitetssikring med Sigma centrifuger
- 23** Automatiseret prøveforberedelse
- 24** Opkøb
Klimaskabe til kemiske og farmaceutiske formål
Nyt agentur
- 25** Hurtig isolering af proteiner
Specialdesignet vandanlæg
Vandrensningssystem til laboratoriet
- 26** Multi-mode Microplate Reader
The ultimate solution for tissue clearing
Ergonomic Innova shakers
- 27** A compact refractometer series
4-Place plate shaker

En ny måde at håndtere arbejdspladsbrugsanvisninger på

Chymeia ApS har i mere end 10 år leveret kemikaliestyrimssoftwaren AlphaOmega med indbygget klassificeringsberegning. Brugere af softwaren er virksomheder, der har brug for kemikaliestyrim samt udarbejder arbejdspladsbrugsanvisninger og/eller sikkerhedsdatablade. Det er en løsning, som installeres hos virksomhederne, hvorefter medarbejderne kan drage fordel af programmets mange automatiserede funktioner.

Virksomheder med et begrænset kemikalieforbrug har imidlertid ofte behov for en løsning, hvor de trækker på ekstern ekspertise, så de meget let kan holde styr på deres arbejdspladsbrugsanvisninger. Med virksomhedens nye web-software, AlphaOmega Cloud, er der lanceret en variant af AlphaOmega, som adresserer disse behov.

I AlphaOmega Cloud kan virksomhederne trække på eksperterne hos Chymeia ApS, som lægger data om

produkternes farlighed ind i løsningen (info-sæt 1). Virksomhederne skal lægge information om deres brugssteder ind (info-sæt 2). Når en medarbejder klikker på et produkt/kemikalie i web-brugerfladen, så fletter softwaren de to sæt informationer til en APB for produktet/kemikaliet.

På den måde kan brugerne let hente deres arbejdspladsbrugsanvisninger. Af hensyn til kommunikationen får brugerne både adgang til at hente en komplet APB, et APB-uddrag og et arbejdskort



på en side. Der er også mulighed for at lave og printe etiketter i softwaren.

Yderligere information:
Chymeia ApS
Tlf. 72 40 16 22
info@chymeia.com
www.chymeia.com



Hold dit kliniske laboratorium kørende 24/7

ELGA vandbehandlingsanlæg til klinisk laboratorium – dækker alles behov for rent vand

- Specielt udviklet til hospitaler med fuldautomatisk back up
- Dokumenteret overvågning af vandkvalitet
- Opfylder klinisk standardkrav (CLSI) for rent vand
- Sikker og stabil vandforsyning til klinisk laboratorium
- Højt serviceniveau med vagtordning

Kontakt vores vandspecialist for mere information

Mette Linding Nygaard, Sales Engineer - ELGA Labwater, KRÜGER AQUACARE
mob.: +45 26 28 31 41 / email: MLN@kruger.dk



Arbejdstilsynet håndhæver ikke deres egne love (Dine øjne betaler prisen)

Arbejdsmiljøloven sætter den overordnede ramme for Arbejdstilsynets virke. Heraf følger, at det er virksomhedernes ansvar at sørge for, at arbejdsforholdene på virksomhederne er sikkerheds- og sundhedsmæssigt fuldt forsvarlige. Help Care Company ApS & Care Repair A/S - mener ikke, at Arbejdstilsynet vejleder godt nok om førstehjælpsudstyr, herunder øjenskyl.

Af Christina Ø. Frederiksen, CEO,
Help Care Company ApS

I modsætning til andre landes regler og love på området, f.eks. Sverige og USA, er den danske lovgivning meget utydelig i sin formulering. Loven beskriver, at der skal forefindes passende og tilstrækkelige hjælpemidler og førstehjælpsudstyr på arbejdsstedet. Det kan derfor være svært for den enkelte arbejdsgiver at beslutte, hvor meget der skal være tilgængeligt og dermed, hvad der bør investeres i.

Vi har som virksomhed flere gange rettet henvendelse til Arbejdstilsynet for at få en uddybning. Det har vi gjort, fordi virksomhederne er i tvivl. Det er medarbejderne i de enkelte virksomheder, der betaler prisen for det manglende fokus, hvis uheldet er ude. Det hjælper ikke noget at gøre, som vi plejer, for det er ikke godt nok.

Hvis en medarbejder får en ætsskade på øjet, skal der foretages skylning umiddelbart og under transporten.

"Der bør skylles så længe som muligt, og i minimum 30 minutter, og ved en baseætsning uafbrudt til patienten kan ses af en øjenlæge. Øjnene skal aktivt holdes åbne for at sikre effektiv skylning". (Kilde: Lægehåndbogen - Sundhed.dk)

Hvad dækker "passende og tilstrækkeligt"?

Uddrag af Arbejdstilsynets brev fra 6. kontor af 9. april 2013: *Hvad angår konkret vejledning til arbejdsgiveren, kan arbejdstilsynet gøre opmærksom på følgende: Arbejdsgiveren modtager sikkerhedsdatablade for farlige stoffer og materialer, der arbejdes med på arbejdspladsen. Afsnit 4 i sikkerhedsdatabladet omhandler førstehjælpsforanstaltninger både generelt og for hver enkelt eksponeringsvej, f.eks. øjnene. I punktet skal det oplyses, hvordan der skal ydes førstehjælp, og denne information skal arbejdsgiveren bruge og implementere i sin virksomhed.*

Teori og praksis hænger ikke sammen

På mange arbejdspladser hænger der kun en eller to bløde plastflasker, hvilket svarer til 3-10 minutters øjenskyl. Der er ikke taget stilling til de enkelte arbejdssteders indretning, og hvor meget øjenskyl der bør være tilgængeligt. Desuden er der for få,

der tænker på, hvor lang transporttiden er til sygehuset. Det er ikke forsvarligt, at man i en nødsituation skal til at lede efter flasker rundt omkring på hele arbejdspladsen. Vi forventer, at arbejdstilsynet strammer op på området og overholder egen lovgivning.

30 minutters øjenskyl/tid kræver i gennemsnit 6-10 bløde plastflasker afhængig af den valgte øjenskylløsning.





Arbejdstilsynets kerneopgaver er at kombinere tilsyn med en konstruktiv dialog, så virksomhederne forstår sammenhængen mellem regler og risici samt bliver motiveret til selv at forebygge. Vi mener, at Arbejdstilsynet lukker øjnene, og vi har uden held været i dialog med dem i flere omgange uden noget synligt resultat.

Ligesom der er regler for at indhente sikkerhedsdatablade på alle kemikalier, der bruges i en virksomhed, samt udarbejdelse af APB, er der regler for at overholde Førstehjælpsforanstaltningerne. Producenterne/leverandørerne af kemikalier skal ifølge "REACH" informere om, hvor lang skylletid kemikallet kræver, hvis det kommer i øjnene, samt hvordan der skal ydes førstehjælp.

Et andet problem er temperaturen? For at opnå den optimale førstehjælp og for at undgå kuldechok ved længerevarende skylning, skal der anvendes tempereret øjenskyllende vand (anbefalet temperatur er imellem 16-38°C). Dette problem har ingen taget hånd om på trods af, at der i mange år har været egnede varmekasser til formålet. Hvor er vejledningen fra Arbejdstilsynet? Når man skyller øjet, kan man bruge øjenbadevand/øjenskyll. Det er mildere mod øjets overflade end almindeligt vand. Vand fra hanen kan bruges i nødstilfælde, hvis det er kogt og afkølet. Det vil dog irritere øjets overflade mere, da det ikke har fysiologisk saltkoncentration. (Kilde: netdoktor.dk).

"Den generelle anbefaling er at skylle således, at der hele tiden er et væskeskifte hen over øjets overflade i 30 minutter. Isotonisk saltvand er bedst, fordi det ikke svier". (Kilde: Udtalelse fra Øjenafdelingen Aarhus Sygehus).

Vi ser med positive øjne på, at Arbejdstilsynet strammer op på det danske marked. Det er arbejdsgiverens ansvar at overholde reglerne, og det er strafbart ikke at gøre det. Vi savner dog en mere ansvarlig rådgivning på området, som minimum giver medarbejderne den sikkerhed, de lovmæssigt har krav på, hvilket starter med, at Arbejdstilsynet tager deres ansvar for at gøre det mere simpelt for den enkelte at få klar besked omkring, hvordan lov og regler skal fortolkes, uanset om man er arbejdsgiver, arbejdstager eller rådgiver etc.

E-mail:
Christina Ø. Frederiksen: christina@helpcarecompany.dk

Svar fra Arbejdstilsynet Arbejds miljøfagligt Center Kemi, Ulykker og Internationalt

Kravet efter Arbejdstilsynets regler er, at "Hvor der er risiko for forurening med materialer, der er smittefarlige, eller med stoffer eller materialer, som det af hensyn til sikkerhed eller sundhed er vigtigt at få fjernet hurtigt fra huden eller hindre spredning af, skal der i nærheden af arbejdspladsen findes passende og tilstrækkelige hjælpemidler hertil, som f.eks. øjenskyllflaske, nødbruzer og særlige rensmidler". Hvad der er passende, er en konkret vurdering.

Hvis en af Arbejdstilsynets tilsynsførende under et tilsynsbesøg bliver opmærksom på, at der lader til at være for lidt øjenskyllvæske ift. den konkrete vurdering, han foretager på stedet (bl.a. ift. produkternes sikkerhedsdatablade), vil vedkommende spørge ind til det hos virksomheden. Hvis de ikke kan komme med en forklaring på, hvorfor arbejdet kan udføres sikkerhedsmæssigt fuldt forsvarligt med den mængde øjenskyllvæske, der stilles til rådighed, vil det give anledning til en reaktion fra Arbejdstilsynet.

Hvis en tilsynsførende konstaterer, at der ikke er tilstrækkelig øjenskyll på et fast arbejdssted, eller flasken er anbrudt eller for gammel, vil han typisk give et påbud til virksomheden om at sikre, at der er tilstrækkelig mængde øjenskyllvæske til rådighed. Dette påbud skal efterkommes inden for en frist. Hvis påbuddet ikke bliver efterkommet inden fristen, vil der normalt blive indgivet politianmeldelse eller fremsendt administrativt bødeforelæg. Afhængig af alvoren eller mangel på samme, kan der imidlertid også gives andre reaktionstyper end påbud med frist.

Ved alle former for øjenåtsning skal øjenskyllningen fortsætte, indtil læge eller skadeskue overtager behandlingen. På arbejdssteder, hvor der arbejdes med stoffer og materialer, der kan give denne type skader, skal der derfor være tilstrækkelig med øjenskyllvæske til at kunne skylle øjnene under transport til læge. På disse arbejdssteder kan det derfor også være nødvendigt, at der findes mobile øjenskyllflasker, da det skal være muligt at kunne skylle øjnene under transport.

Arbejdstilsynet stiller ikke krav til temperaturen af øjenskyllvæsken, men anbefaler, at den holdes behageligt tempereret. Øjenskyllvæsken skal naturligvis være funktionel, så væsken må ikke være frossen, når den skal anvendes.

Det er arbejdsgiverens ansvar, at dette krav overholdes, og at der er passende og tilstrækkelige hjælpemidler til f.eks. øjenskyllning i nærheden af arbejdspladsen. Arbejdsgiverne kender deres processer og deres materialer og har derfor mulighed for at træffe egnede og passende foranstaltninger.

Det kan generelt siges, at der skal være tilstrækkelig mængde skyllvæske til, at det er muligt at skylle begge øjne, hvis der er risiko for forurening af begge øjne.

Angående producentens angivelser i sikkerhedsdatabladet vedr. øjenskylletid, bør disse indgå i arbejdsgiverens vurdering af, hvad der vil være en passende og tilstrækkelig mængde øjenskyllvæske.

Hvor det er afgørende, at øjenskyllningen sker hurtigt og den valgte løsning er øjenskyllflasker, kan det være nødvendigt, at øjenskyllflaskerne er enhåndsbetjente, således at f.eks. begge øjne kan skylles samtidig uden hjælp.

"Arbejdstilsynet skal sikre et godt arbejdsmiljø på de danske arbejdspladser. De skal holde øje med, at virksomhederne overholder arbejdsmiljøloven. F.eks. ved at føre tilsyn, udarbejde regler og informere om arbejdsmiljø."

Alle kan ringe til Arbejdstilsynet og få rådgivning om arbejdsmiljø eller svar på konkrete spørgsmål. F.eks. om fortolkning af regler. Arbejdstilsynet tager også imod klager. Det kan f.eks. være manglende sikkerhed på arbejdspladsen.

Organisk syntese - nye muligheder fra screening til produktion

Labsupport præsenterer en række nyheder inden for organisk syntese. Virksomheden har en serie af instrumenter, lige fra et helt nyt lille mobilt udstyr til den hurtige enkle syntese - over det automatiserede udstyr - til det større forsøgsudstyr med mulighed for syntese i 1-liter reaktionsbeholdere.

Monowave 50

Det sidste skud på stammen i synteseserien fra Anton-Paar. Med denne lille reaktor kan man nemt og hurtigt udføre organisk syntese på højt niveau. Instrumentet er så lille, at det kan være i en rygsæk. Det kan nemt flyttes rundt mellem laboratorier, hvor der er behov for hurtige synteseforsøg. Et reaktionsglas og en PTFE coatet silikonehætte, begge dele genbrugelige, gør instrumentet meget billigt i drift. Ideelt til uddannelsesformål, da Monowave 50 har sikkerhedsstandarder, der giver den sikreste håndtering, selv med uerfarne studerende. Du sparer penge, tid og plads.



Mikroovnsenergien dirigeres direkte til den enkelte reaktionsbeholder, som lynhurtigt kan opnå 20 bar og 250°C. På instrumentets display kan temperatur- og trykudvikling følges live.

Monowave 400

Er der behov for større serier, vil dette instrument med sin autosampler kunne dække behovet. Et farvekamera af høj kvalitet viser reaktionen live.

Denne mikroovns reaktor er specielt



konstrueret til syntese i lille målestok og applikationer i forsknings- og udviklingslaboratorier. Ud over organisk syntese, er der applikationer for materialevidenskab, polymerkemi, nanokemi m.m. Med autosampler MAS 24 kan der foretages automatiseret sekventiel behandling af 24 forsøg. De genbrugelige vessels kan leveres i størrelser 4, 10 eller 30 ml. Da

de er genbrugelige, er driftsomkostningerne lave.

Et avanceret temperatur-sensorsystem sikrer korrekt temperaturmonitoring - et system, der aldrig skal kalibreres, da det er baseret på rubin krystalluminescens, hvilket er en fysisk konstant.

Masterwave BTR

Her er et instrument baseret på en helt ny teknik. Mulighed for at transformere mikroovns-syntese-applikationer til produktion i kilogram skala.

Temperatursensorens teknik medfører, at Masterwave BTR har den meget høje temperaturnøjagtighed, der kræves til direkte overførsel af metoder fra eventuelle mindre mikrobølge-enheder.

Benchtop-reaktorens magnetisk drevne skovlormrører har softwarestyret omrøringskontrol. Instrumentet har 1.700W installeret mikrobølgeeffekt, som dirigeres direkte til den bajonet-låste 1 L reaktionsbeholder. Det giver reaktionsbetingelser på op til 250°C og 30 bar.

Yderligere information:

Labsupport

Tlf. 26 13 73 80

info@labsupport.dk

www.labsupport.dk



Tragt til spilddunk med væskeindikator



Denne nye tragt fra vor leverandør S.C.A.T. gør det nemmere og mere sikkert at hælde laboratorieaffald på dunke. Den er lavet af letvægts PE-HD materiale og har en integreret væskeindikator, der viser, om affalddunken er ved at være fuld og skal udskiftes. Herved undgås problemer med overfyldte dunke og spild. Tragten er udstyret med en aftagelig si, hvilket gør rengøring nemmere. Tragten er udstyret med et hængslet låg, der er nemt at åbne/lukke.

Ved indsamling af brændbare væsker skal man overveje den mulige brandfare.

Væskestrømninger kan forårsage statisk elektricitet, der kan føre til gnistdannelse og øge faren for antændelse. S.C.A.T. Europe er en pioner inden for beskyttelse mod risici for antændelse i laboratorier. Tragten er lavet af elektrostatisk ledende PE-HD med monteret jordkabel og klemme, der ved brug eliminerer brandfaren.

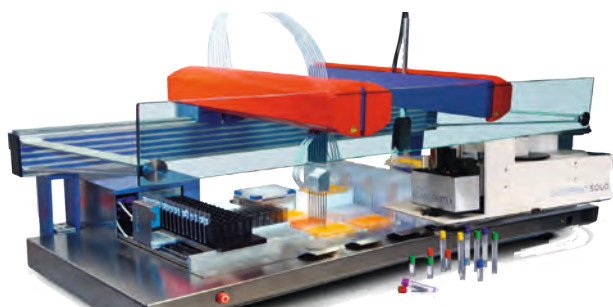
Der kan monteres en vinklet adapter på spilddunken, herved anbringes sien i tragten vandret. Det gør det muligt at anbringe bægerglas og lignende på sien til afdrykning.

Skan QR-koden og se kort produktvideo.

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



π -pet toolbox



Med stigende behov for dokumentation stiller kravet om certificering større og større krav til automatisering, som erstatning for manuelle processer.

π -pet toolbox er en serie instrumenter, som ikke kun kan flytte væske og glas, men som også kan forsynes med detektorer, såsom pladelæsere, fotometre, spektrofotometre, således at der ikke kun er tale om prøveforberedelse, men automatisk proces. Alternativt er der mulighed for barkode-påsætning, rørfyldning, håndtering af låg, pakning i æsker etc.

Da π -pet toolbox er opbygget modulært, er det let at sammenbygge til den optimale, kompakte løsning med over 60 interfaces til forskellige instrumenter og andre software.

π -pet toolbox med etikettering, ryst, termostatering og barkodelæsning.

Yderligere information:
Laboratory, Automation & Technology
info@lat-int.com
www.lat-int.com

Intelligent Chemistry

VROC initium®
The First Automatic Viscometer/Rheometer
for Viscosity Fingerprinting



RheoSense

Simply Precise™



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

Halvautomatisk 96-kanals væskebehandlingsplatform

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

Det store berøringsfølsomme tastatur og den intuitive grafiske brugerflade gør det nemt at designe, gemme og hente alle protokoller - lige fra nemme ettrinsprocedurer til komplekse eksperimenter i flere trin. Platformen forbedrer også eksperimenternes repeterbarhed ved stort set at eliminere forskellene i, hvordan væske aspireres og doseres.

Den tilpasser sig stort set alt, uanset

om der er tale om styring af hastigheden på pipetteringshovedet, positionering af spidser i en plade eller i beholderen eller ændring af rækkefølgen af en protokol. Og med fire bakkepositioner sparer forskere tid og reducerer risikoen for fejl ved at minimere behovet for at udskifte bakker og beholdere.

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

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



Yderligere information:

Mettler Toledo
Carl-Henrik Edfors
Tlf. +46 8 702 50 42
carl-henrik.edfors@mt.com

Velkendte magnetventiler under nyt navn

Festo har overtaget procesautomation-divisionsen fra Seitz. Kunder på det globale marked inden for den kemiske og petrokemiske industri får dermed en forbedret adgang til produkter, rådgivning og service, da de nu kan forlade sig på Festos verdensomspændende salgsgesamfund. På sigt planlægger Festo at udvide og afrunde produktprogrammet, som tilbydes til dette markedssegment.

Med overtagelsen bliver virksomhedens program af ventiler til anvendelse i eksplosionsbeskyttede områder med vanskelige omgivelsesbetingelser komplet. Bl.a. kommer produktvarianter med huse i rustfrit stål, udvidede temperaturområder ned til -50°C samt internationale godkendelser. Seitz specificeres hos førende virksomheder inden for den kemiske industri til anvendelse

i sikkerhedsorienterede applikationer. Denne specificering omskrives nu successivt til Festo-produkterne.

De pilotstyrede magnetventiler var globalt de første, som har fået en TÜV-godkendelse til specifikationsklasse 7 og derefter op til SIL 3. Sidenhen anvendes de hos

mange store kemifirmaer globalt. Magnetventiler med TÜV-godkendelse op til SIL 3, som er monteret

i anlægget hos en af verdens største kemivirksomheder, har der ikke været en eneste fejl ved magnetventilerne i løbet af de efterhånden 14 år, de har været i drift.

På baggrund af denne reference blev 14 magnetventiler afmonteret anlægget i 2015 og funktionsafprøvet udførligt i

klimakammeret hos Festo. Disse tests var meget succesfulde. Koblingsforhold selv ved lang indkoblingsvarighed, slid og tætning ved ventilsædet lå fuldstændigt inden for specifikationens rammer. Med dette resultat var Festo nu i stand til at bekræfte de laboratorietests, som blev udført i 1998 sammen med TÜV-Rheinland, med de i praksis velkendte magnetventiler.

Takket være denne efterfølgende test har TÜV udstedt et nyt certifikat, hvor der gives afkald på en begrænsningshenvisning af anvendelsestiden. Det maksimalt tilladte interval for en fuldstændig funktionstest er nu syv år. For brugeren er det ensbetydende med en væsentlig forøgelse af driftssikkerhed, en forlængelse af testintervaller og i denne forbindelse en meget stor besparelse takket være reduktion af nedetider og vedligeholdelsesarbejde.

Yderligere information:

Festo A/S
Tlf. 70 21 10 90
sales_dk@festo.com
www.festo.dk



Akkrediteret termisk validering af kølerum og køleskabe

Ved transport og opbevaring af f.eks. medicin, fødevarer og andre temperaturfølsomme produkter er det ofte væsentligt at kunne dokumentere, at opbevaringen i køle- og fryserum opfylder gældende kvalitetskrav. Buhl & Bønsøe har fået godkendt sin metode til at validere kølerum.

Det er vores akkrediterede kalibreringslaboratorium, der nu kan udføre termisk validering og udføre en opmåling af temperaturgradienter i et givent rum/skab i henhold til vores DANAK-akkreditering. Vi tilbyder udstyr og konsulenter til termisk validering af køle- og fryserum samt køle- og fryseskabe i måleområdet -90 til 450°C med tilhørende udarbejdelse af protokol, testplan og rapport samt udførelse af IQ/OQ-dokumentation og evaluering. Vores rapporter vil opfylde alle gældende krav til en validering, og vi benytter selvfølgelig akkrediteret kalibreret måleudstyr til vores målinger.

I forbindelse med et valideringsforløb kan Buhl & Bønsøe også tilbyde en termografisk undersøgelse af det rum, der skal mappes. Termografering kan være en god idé i forbindelse med validering af et rum, da en termografi-undersøgelse afslører, om der er områder i rummet, hvor temperaturen er markant højere eller lavere end den målte rumtemperatur. Hvis temperaturfølsomme præparater eksempelvis opbevares i et fryserum, hvor rumtemperaturen viser -18°C, men præparaterne står op af en vægflade, hvor temperaturen er i plus, er præparaternes temperatur ikke -18°C, og de opbevares derfor ikke forsvarligt. I et sådant tilfælde vil en termografiundersøgelse netop identificere, at der er et kritisk område, der skal tages stilling til, inden rum-

met anvendes til opbevaring af temperaturfølsomme præparater.

Den termiske validering kan desuden suppleres med en måling af den relative fugt i rummet. Især i kølerum kan høj fugtighed udgøre en kritisk parameter på grund af øget risiko for udvikling af skimmelsvamp.

Det nye område komplementerer vores øvrige ydelser, som bl.a. omfatter salg af måleinstrumenter og akkrediteret kalibrering. Således kan kundernes behov dækkes for nyt måleudstyr, ind- og udgangskalibrering af udstyret, og nu også termisk validering af køle- og fryserum samt køle- og fryseskabe.

Yderligere information:

Buhl & Bønsøe

Lene Maribo Schou, kalibreringschef

Tlf. 45 95 04 20, direkte

lms@buhl-bonsoe.dk



Højkvalitets-klimaskabe

Binder GmbH er et velkendt tysk firma, som tidligere fortrinsvist har leveret højkvalitets-laboratorieudstyr i form af varmeskabe, sterilisatorer, inkubatorer m/u køl og CO₂, vakuumskabe m.m.

Men Binder leverer også højkvalitets-klimaskabe med eller uden lys til kemiske og farmaceutiske laboratorier og industri. Klimaskabene har temperaturområde fra -10 til 100°C og fugtområde fra 10 til 98% rh.

De fås i størrelser på 115 liter til 720 liter.

Binder har produceret klimaskabene igennem mere end 10 år, og de har nu bevist deres kvalitet og holdbarhed. Alle skabe kan valideres og kvalificeres i henhold til internationale standarder. Som en ekstra fordel har de et attraktivt prisniveau.



Yderligere information:
Bräuner & Nybro
Tlf. 30 62 50 95
info@brauner-nybro.dk
www.Brauner-Nybro.dk

LabHawk



Achieve regulatory compliance with Microsoft® Excel®

Proper documentation is an essential part of the pharmaceutical industry. Microsoft® Excel® offers rich functionality for most business applications, but in a regulated environment where full 21 CFR part 11 compliance is needed, Excel® it is not enough.

LabHawk is a **web-based software application** that runs in a client/server configuration. It gives administrators and users the possibility to use Excel® in a fully compliant environment.

LabHawk key features:

- Electronic signatures for online submission, review and approval of Excel® files
- Controlled issue of templates with easy tracking by a unique issue number
- Modification history/audit trail to record all changes made to Excel® files with time stamp, user id, old and new values and user comments
- Complete data security with encryption, controlled user access and disabling of "Save As" in Excel®
- Extensive user management - password and other policies can be set to fulfil individual requirements
- Web-based software deployed on your intranet that can be accessed from any connected workstation

If you are interested in hearing more about LabHawk, and how it can help you to achieve regulatory compliance with Excel®, then please contact MD Scientific at

7027 8565 – info@md-scientific.dk – www.md-scientific.dk

Ny UHPLC-fitting

Den nye MarvelXACT fitting fra IDEX giver en optimal samling hver gang. Fittingen er designet til at eliminere risikoen for under- eller over-tilspænding med den patenterede moment-mekanisme.

Med denne funktion føles et klik, når det optimale moment er nået, hvilket sikrer en perfekt tilslutning, hver gang fittingen bruges. Den nye fitting forseglers direkte på spidsen af røret, hvilket giver nul dødvolumen.

Fordele ved MarvelXACT UHPLC Connection Systems:

- Ingen risiko for under- eller over-tilspænding med momentbegrænsende mekanisme
- Forsegling på spidsen af røret sikrer nul dødvolumen
- Finger-tight op til 19.000 psi
- Kan genbruges over 100 gange
- Ingen uddannelse eller instruktion er nødvendig for at lave en perfekt forbindelse hver gang, forseglingen er brugeruafhængig
- Fleksibel 1/32" OD-slange til nem montering gennem instrumentet
- Universal til 10-32 (1/16") porte



- Fås både i biokompatibel PEEK, samt rustfrit stål
- Stort udvalg i slange-længder og -dimensioner

Kommer på markedet i maj 2017.

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

Kraftfuld og brugervenlig slangepumpe

Drifton A/S introducerer en ny intelligent kraftfuld slangepumpe med berøringsfølsom skærm med meget bredt flowrate-interval.

Den kan dosere op til 3.600 ml/min. gennem en kanal, 2.280 ml/min. gennem fem kanaler eller helt ned til 0,0046 ml/min. gennem 20 kanaler.

Der er mulighed for at vælge mellem tre forskellige driftsindstillinger: dosering af fast volumen, fast tid og volumen eller tidsind-



stillet start og stop. Den opfylder derved mange forskellige overførsels- og dispenseringsbehov.

Den berøringsfølsomme skærm giver dig brugervenlig betjening og viser den aktuelle status på flowrate, motorhastighed, indstillingsparametre og systemkonfiguration på samme skærbillede. Du får derved det fulde overblik over dit doseringsjob.

V6-3L pumpens hastighedsinterval er på 0,1-600 rpm og flowrate-intervallet er

på 0,0046-3.600 ml/min., alt afhængigt af hvilket pumpehoved du vælger.

Der er mulighed for at vælge mellem flere forskellige pumpehoveder, og der kan tilsluttes op til fem YZ1515x pumpehoveder på en gang eller endda to MC10 pumpehoveder, så du får 20 kanaler.

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

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

Kvalitetssikring med Sigma centrifuger



I dag bestemmer standardprocedurer arbejdet med laboratorieudstyr i mange

applikationer og kvalitetssikring er obligatorisk. Et helt sæt af funktioner

dedikeret til kvalitetsstyring er implementeret i Sigma-centrifugernes high-performance-kontroller Spinkontrol S. Spinkontrol S giver mulighed for både interne kvalitetskontrollfunktioner og ekstern kommunikation med Laboratorie Information Management Systemer (LIMS) til både sporing, dokumentation og rapportering. Disse funktioner muliggør en avanceret form for kvalitetsstyring af processen. En streghode på flasken kan også anvendes til start af forudindstillet centrifugeprogram eller til at sende et komplet sæt af procesdata til centrifugen. På den måde bliver centrifugeindstillingen fast forbundet med produktet og brugerfejl er fuldstændigt undgået.

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

Automatiseret prøveforberedelse



Med Pipetmax kan du nemt automatisere prøveforberedelsen. Platformen er nem at bruge. Det er en personlig platform, som automatiserer væskehåndtering med pre-definerede metoder og to indbyggede otte-kanals pipetter.

Platformen er målrettet molekylære biologiske anvendelser ved automatisering af repetitive og tidskrævende operationer, operationer der traditionelt foregår med manuel pipettering.

Stort set alle manuelle pipetteringsprocesser kan automatiseres med Pipetmax og derved frigive labpersonale. Det betyder, at den passer ind i en molekylær biologisk proces i prøvefremstillings-trinnet, før prøverne analyseres og efter at de er blevet indsamlet.

Produktet er designet til at være lille og billigt nok til personlig brug eller brug i en lille gruppe. Det kan nemt bruges af forskellige personer og fylder meget lidt. Det har to udskiftelige pipetteringshoveder, der kan bruges på én gang. Instrumentet er fuldstændig lukket for at beskytte prøverne. En brugervenlig software er inkluderet til protokolkonfiguration.

Pipetmax kan bl.a. anvendes til: PCR/qPCR, cellebaserede assays, NGS prep, ELISA prep, tip-baseret prøvepræparation.

Fordele ved automatisering:

- Reduceret risiko for menneskelige fejl
- Forbedret nøjagtighed og præcision - pålidelige data
- Flexibilitet i en åben platform - Pipetmax programmeres til at køre en række kits fra forskellige producenter. Det betyder, at ingen er låst til en bestemt kitproducent eller reagensleverandør
- En automatiseret proces sikrer en ensartethed hver gang, uanset hvem der trykker på knappen
- Øget produktivitet - der kan fokuseres på vigtigere ting, mens Pipetmax kører i baggrunden
- Øget sikkerhed gennem ergonomiske løsninger. Det er en ergonomisk pipettering, fordi prøverne behandles automatisk.

Eksponering for farlige prøver og gentagne manuelle processer er helt fjernet.

Yderligere information:

Biolab A/S

Tlf. 45 86 21 28 66

sales@biolab.dk

DRIFTON

THE SCIENCE OF DISPENSING

Gode priser på laboratoriepumper og doseringsudstyr

Webshop med:
Slangepumper
Tandhjulspumper
Sprøjtepumper
Slanger
Fittings
m.m.



Drifton A/S

Tlf. 3679 0000

info@drifton.dk

www.drifton.dk

Opkøb



Endress+Hauser har opkøbt SensAction AG, som er en producent af innovative systemer til måling af koncentrationen i væsker. Dermed styrker den schweizisk baserede koncern sit sortiment inden for kvalitetsmåling.

Systemerne fra SensAction måler

væskekoncentrationen ved hjælp af akustiske overfladebølger. Ved at analysere transmissionstiden og amplituden er det muligt at måle væskens akustiske parametre, f.eks. lydbølgernes hastighed, impedans og densitet, så koncentrationen hurtigt og præcist kan fastslås. Fordi

Endress+Hauser har opkøbt den tyske virksomhed SensAction. Virksomhedens LiquidSens-systemer fastslår væskekoncentrationen for proces og laboratorium ved hjælp af akustiske overfladebølger.

de ikke indeholder bevægelige dele, er systemerne vedligeholdelsesfrie og udsættes ikke for slitage.

Ud over udvikling og fremstilling af systemer til koncentrationsmåling, tilbyder SensAction også supplerende serviceydelser, f.eks. softwareprodukter, der med udgangspunkt i en laboratoriemåling giver en høj grad af nøjagtighed og brugervenlighed til kundens applikationer. Nogleområderne for brug af SensAction-instrumenterne inkluderer koncentrationsmåling for væskeprocesmedier.

Yderligere information:

Endress+Hauser
Marketingchef Oline Westerdahl
oline.westerdahl@dk.endress.com

Klimaskabe til kemiske og farmaceutiske formål

Memmert, som er et af Tysklands ældste og mest velrenommerede firmaer som leverandør af varmeskab/sterilisatorer, vakuumskebe og inkubatorer m/u køl og CO₂ har nu udviklet en helt ny serie klimaskabe til kemiske, farmaceutiske og biologiske formål.

Den nye serie hedder HPP. Klimaskabene er som noget nyt kølet med Peltier-teknologi. Fordelene ved Peltier-køling er, at de er ekstremt støjsvage. Den eneste støj der er, kommer fra cirkulationssystemet i skabene, de har ingen kompressor.

Det medfører, at der ikke er risiko for udslip af miljøfarlige kølemidler ved en eventuel lækage.

- Skabene findes i størrelser fra 108 liter til 1.060 liter.
- De opfylder ICH guidelines for stabilitetstest.
- Temperaturområde 0-70°C (15-40°C med tændte lamper), fugt 10-90 % rh.
- Indstillingsnøjagtighed $\pm 0,1^\circ\text{C}$ og 0,5 % rh.
- Skabene er forsynede med over/under temperaturbeskyttelse og fejl diagnosesystem.
- Skabene har lave driftsomkostninger og attraktive priser.

Yderligere information:

Bräuner & Nybro
Tlf. 30 62 50 95
info@brauner-nybro.dk



Nyt agentur

Hans Buch A/S præsenterer Crowcon Detection Instrument – et nyt agentur inden for gasdetektering, både stationær og transportabel, på det danske marked.

Gennem 45 år har Crowcon udviklet og fremstillet pålidelige og innovative

produkter inden for både stationære og transportable gasdetekteringsløsninger, som sikrer medarbejderne inden for en lang række industrier, herunder det maritime område, olie/gas, vand- og fødevarerindustrien. Crowcon søgte en samarbejdspartner med et bredt program

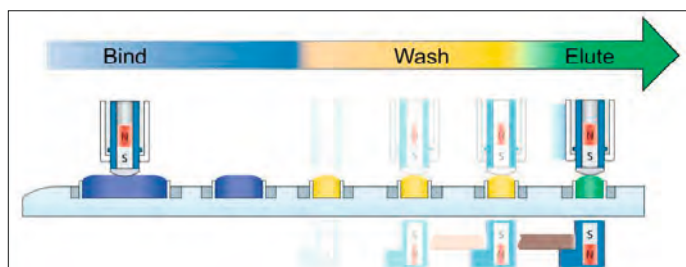
til både den danske procesindustri og det maritime område, der netop matcher Crowcons brede produktprogram.

Yderligere information:

Hans Buch A/S
Tlf. 43 68 51 97

Hurtig isolering af proteiner

Extractman udnytter Exclusion Baseret Prøveforberedelse (ESP)-teknologi. Det giver en hurtigere og blidere metode til isolering af target proteiner fra en række prøver - herunder svagt bundne proteinkomplekser, som traditionelle isoleringsteknikker ikke kan håndtere. Alt, hvad det kræver, er en enkelt bevægelse af håndtaget og så behandles op til fire prøver samtidigt på kun 30 sekunder.



Extractman er velegnet til isolering af flygtige, svagt bundne proteinkomplekser kritiske for protein-interaktion forskning.

- Spar tid ved at isolere op til fire prøver parallelt.
- Ergonomisk og let at bruge - bare skub håndtaget for at isolere proteiner.

Den slide-baserede ekstraktion bevæger prøverne forsigtigt gennem isolationsprocessen.

Yderligere information:

Biolab A/S

Tlf. 45 86 21 28 66

sales@biolab.dk

Specialdesignet vand anlæg

Chorus-serien fra ELGA er nu komplet, og ELGA Labwater kan tilbyde et specialdesignet vand anlæg, der kan tilpasses til det individuelle laboratoriebehov. Det modulopbyggede Purelab Chorus vandbehandlingsanlæg er designet til at passe til ethvert laboratoriums applikationer, krav til vandkvalitet og budget. Serien kan levere alle kvaliteter af rensat vand, hvilket giver en skalerbar fleksibilitet og dermed en god driftsøkonomi. Med de mange muligheder og skræddersyede løsninger kan vand anlægget placeres uafhængigt og efter det aktuelle behov, hvilket sparer værdifuld laboratorieplads og samtidig garanterer høj vandkvalitet ved tæppestedet.

Yderligere information:

Krüger Aquacare

Tlf. 26 28 31 41

mln@kruger.dk



Vandrensningssystem til laboratoriet

Vandrensningssystemer til ultra-rent vand, deioniseret vand og HPLC-vand, der kan skræddersys til dit behov.

Vandkvaliteten opfylder kravene i ISO 3696-standarden og tilsvarende ASTM- og CLSI-standarder.

- Grafisk farvedisplay
- Volumetrisk dispenser
- TOC monitor
- Valideringsmuligheder
- Nyt opdateret design

Vandrensningssystemet kan installeres enten på væggen eller på laboratoriebordet. Adrona har produceret vandrensningssystemer siden 2003.

Yderligere information:

MD Scientific

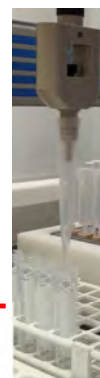
info@md-scientific.dk

www.md-scientific.dk



Metalfri pipettering til følsomme analyser.

Pipetter fra 3-5.000 µL med samme tip attachment. I samme kørsel kan anvendes spidsstørrelser på 20, 50, 100, 200, 1.000 & 5.000 µL, ideel til miljøanalyser, prøveforberedelser eller hvor prøvematerialet og aerosoler ikke må komme i kontakt med metal.



II-pet platformen kan opbygges på 100 måder



Etikettering, varme, kulde, pH, centrifugering, ekstraktion, fotometri,

ELISA reader/vasker, ryster, omrører, låghåndtering oma.

Integrerings muligheder. **CE mærket sammenbygninger!**



Yderligere oplysninger:

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

Se os på LabDays 2017 i Århus

Multi-mode Microplate Reader

Key Features:

- Use the touchscreen to easily set up methods, run experiments or view tutorial videos
- Personalize workflows with one-tap near-field communication (NFC) functionality
- Push data to workstations, eliminating the need to retrieve data directly from the instrument

The SpectraMax iD3 multi-mode Microplate Reader is the cornerstone of a complete laboratory solution to help you expand the boundaries of your research capabilities.

With optimized reagents and the industry leading data acquisition and analysis tool, SoftMax Pro 7 Software, the SpectraMax iD3 allows you to customize your workflow to perfectly match your needs.

A microplate reader as personalized as your research
Built-in near-field communication (NFC)

functionality in the SpectraMax iD3 reader enables you to pull up your custom protocols with a single tap, saving you precious time better spent on your research.

It features a large, high-resolution touchscreen interface with an embedded software package allowing you to set up custom protocols, take advantage of preloaded protocols, and run your experiment without the need for a dedicated computer workstation.

The SpectraMax iD3 reader measures absorbance, fluorescence and luminescence. The superior optical system includes a xenon flash lamp and features an ultra-cooled photomultiplier tube (PMT) that reduces background noise for excellent sensitivity and a wide dynamic range.

Featuring temperature control up to 65°C, orbital and doubleorbital shaking, a four monochromator optical pathway



with high efficiency gratings, well scanning up to a 20x20 read matrix, spectral scanning and detection of plate formats from 6- to 384-wells, the SpectraMax iD3 reader is the complete solution for all your research needs.

Yderligere information:
Molecular Devices
Anja Mathiesen
Tlf. 29 66 86 84
anja.mathiesen@moldev.com
www.moleculardevices.com/iD3

The ultimate solution for tissue clearing

The X-Clarity is a collection of systems and ready-to-use reagents developed by Logos Biosystems to make electrophoretic tissue clearing simple, rapid, and efficient.

Time is your most valuable asset in research. Imagine the time you spend preparing, sectioning, labeling, mounting, imaging, reconstructing, and analyzing hundreds upon thousands of ultra-thin slices. Now imagine never having to section again. Keep your samples whole



with X-Clarity your solution for electrophoretic tissue clearing.

Clarity is a tissue clearing method that

produces structurally sound and transparent whole tissues ready for multiple rounds of antibody labeling and imaging. The method has opened up a world of possibilities, from tracing neural circuitry to exploring the relationship between structure and function.

Yderligere information:
Saveen & Werner AB
Tlf. 86 20 16 16
www.swab.dk

Ergonomic Innova shakers



In Vitro presents Ergonomic Innova Shakers from Eppendorf. Laboratory workflows and routines become more and more demanding, time-sensitive and

complex - and with that the design of ergonomic laboratory equipment becomes more relevant.

Eppendorf identified early on that the ideal instrument is tailored to those ergonomic demands

- Exceptionally quiet
- Effortless and safe access to samples
- Easy and convenient monitoring

That starts with the ergonomic design of the instrument itself (e.g. rounded shapes, quiet operation, intuitive usage and interface, low force operation).

In addition, it comprises the easy implementation of the instrument into an ergonomic work environment and includes the optimization of work routines in the lab.

The Innova refrigerated shakers are stackable solutions that provide very broad temperature capabilities for culturing a wide variety of organisms.

Yderligere information:
In Vitro
Tlf. 48 47 50 70
info@in-vitro.dk
www.in-vitro.dk/innova-shakers

A compact refractometer series

Anton Paar introduces a compact Abbemat refractometer series at an attractive price. The company has launched three new compact refractometer models: Abbemat 3200, 3100, and 3000. These instruments are available with or without temperature control in different temperature and measuring ranges. They ensure fast, easy, and precise refractive index and concentration measurements.

The refractometers smoothly integrate into laboratories in the beverage, food, chemicals, and fragrances industry, without taking up much space or time – or money.

The 5.8 inch intuitive color touchscreen supports fast navigation, provides a precise overview of your measuring results and methods, and supports fast navigation. Reliable refractive index measurements with an accuracy of ± 0.0001 nD are obtained at the push of a button. The measurement data is stored on an internal data memory and can easily be exported or printed for further reference via USB, RS-232, or Ethernet ports.

The sample well and the measuring prism withstand even aggressive chemicals.

Three models are offered with or without temperature control in different temperature and measuring ranges to cover all eventualities needed for measurement. The Abbemat 3000 refractometer model has temperature corrected methods like °Brix, glucose and invert sugar for fast measuring results without the need of temperature control, i.e. in the quality control of sugars, food, or beverages. The Abbemat 3100 and Abbemat 3200 refractometer models have a built-in solid-state tem-



perature control, which guarantees fast and even temperature adjustment at 20°C and 25°C (Abbemat 3100) or between 15°C and 60°C (Abbemat 3200). This Peltier temperature control eliminates the influence of temperature on the refractive index and ensures accurate, fast, and reliable results.

Yderligere information:

Anton Paar

Ms. Elisabeth Fischer

Tlf. +43 316-257 6097

elisabeth.fischer@anton-paar.com

4-Place plate shaker

Capp introduces its new 4-Place Plate Shaker, enabling thorough, simultaneous mixing in up to 4 individual microplates. The shaker is highly compatible with all popular skirted microplates. Being a part of the uniquely red CappRondo benchtop family, the new shaker brings fresh colors and contrast to any lab environment.

CappRondo 4-Place Plate Shaker offers variable Small and compact design requires minimum benchtop space, whereas the digital display provides a quick overview of the speed and time settings. The shaker is programmable and can mix in time interval from 1 to 999 minutes or without any time limits - in an infinite mode.

The rubber O-rings ensure the ultimate grip for all 4 plates. Loading, unloading and accessing individual plates can be done effortlessly.

The pulse mode improves mixing furthermore by changing the mixing direction in a time interval from 30 to 90 seconds. With the last run memory function the user can comfortably get back to their work in the same mode as when they finished. CappRondo 4-Place Plate Shaker is easy to clean and maintain.



Yderligere information:

Capp ApS

Tlf. 66 13 61 40

info@capp.dk

www.capp.dk

Apodan Nordic
PHARMAPACKAGING

COMPLIANCE IN PACKAGING



ApodanNordic PharmaPackaging A/S

Kigkurren 8M • 2300 Copenhagen S • Denmark

+45 3297 1555 • Fax: +45 3331 2994

packaging@apodanpharma.dk • www.apodanpharma.dk

Established in 1962

WALK IN KLASSE II

ISOLATORER

INDUSTRI
LAF

MEDICIN BLANDE
KABINETTER

EN12469

SEMINARER

VALIDE-
RING

SERVICE

PARTIKEL-
TÆLLING

CYTOSTATIKA

RÅDGIVNING



Thermo Safe2020



Esco NordicSafe



Esco Airstream



Berner Claire

DIN12980

3-FILTER

Komplet produktområde af markedets sikreste sikkerhedsbænke

En position som landets største udbyder af LAF og mere end 20 års erfaring fornægter sig ikke:

Vi har opbygget og samlet landets største renrums og LAF-kompetence hos Holm & Halby.

Omfattende alt fra standard LAF-bænke til specialtilpassede renrums-enheder, hvor vi kan hjælpe med rådgivning, installation, support, service og validering.

Kontrollerer du selv dit renrum, kan vi hjælpe dig med partikeltællere samt kalibrering af disse på vores partikel-kalibreringslaboratorium.

Kontakt os hvis du har brug for kompetence.

Thermo
SCIENTIFIC

BERNER
the safety system

ESCO
WORLD CLASS. WORLDWIDE.

For mere info
www.laf-baenk.dk



Vallensbækvej 35
Telefon: (+45) 4326 9400
Telefax: (+45) 4326 9410

DK-2605 Brøndby
www.holm-halby.dk
info@holm-halby.dk

Holm & Halby
TIL LABORATORIER I UDVIKLING

Optimer din søgestrategi

Her gives en gennemgang i praktisk toksikologisk og regulatorisk datasøgning. Tanken er at videregive gavnlige tips om, hvordan man kan komme videre og indhente de data, man behøver i forbindelse med toksikologisk vurdering af et stof.

Af cheftoksikolog Poul Bo Larsen og seniortoksikolog Brian Svend Nielsen, Afdeling for Miljø og Toksikologi, DHI

På Afdeling for Miljø og Toksikologi, DHI er vi af vores kunder og i forbindelse med vores toksikologi- og kemikaliekurser ofte blevet spurgt om, hvordan man på en praktisk måde kan identificere/finde toksikologiske data for et stof samt regulering tilknyttet stoffet.

Et kemisk stofs toksikologiske egenskaber, samt lovgivning og regulering hænger i stor udstrækning sammen, da et stofs besiddelse af særligt farlige egenskaber typisk udmønter sig i strengere regulering inden for en række anvendelsesområder. Dette kunne f.eks. være anvendelsen som industrikemikalie, i kosmetik, i medicinsk udstyr, i biocider og pesticider, levnedsmidler m.m. Der kan således ofte være god grund til, ud over at søge data mht. de toksikologiske egenskaber, også at skabe et overblik over, hvilke reguleringer stoffet evt. er underlagt.

Dette kan f.eks. være i forbindelse med virksomhedernes behov (- og lovgivningens krav) for sikkerheds- og risikovurderinger af deres produkter. Eller det kan være behovet for at sikre, at de stoffer der anvendes i produktionsprocesserne eller i produkterne ikke besidder særlige problematiske egenskaber, der kan betyde særlige lovgivningsmæssige krav eller begrænsninger for anvendelsen.

Denne artikel beskriver ganske kort web-baserede informationsstrategier, og hvilke kilder vi ofte anvender i vores arbejde for hurtigt at opnå den relevante toksikologiske og lovgivningsmæssige viden om et givent kemikalie.

Artiklen henvender sig, udover ansatte i virksomheder, også til ansatte på læreanstalter, universiteter, myndigheder o.a., der hurtigt vil opnå et overblik over et kemisk stofs toksikologiske egenskaber og/eller særlige lovgivningsmæssige krav.

Forskellige formål med søgning af data

Søgning og vidensindsamling kan som ovenfor beskrevet have forskelligartede formål, og søgningen bør selvfølgelig i videst muligt omfang fokuseres på de oplysninger, der tilgodeser ens formål. Det kan f.eks. være relevant at søge data for:

- at udføre risikovurdering/sikkerhedsvurdering af de kemiske stoffer, der anvendes i produktionsprocesser.
- at vurdere, om et stof anvendt i et produkt eller anvendt under en produktionsproces er underlagt særlige begrænsninger, det kan være som følge af krav i REACH-reguleringen eller krav i reguleringen af kosmetik eller medicinsk udstyr.
- at foretage en toksikologisk screening, når man ønsker at substituere særligt farlige eller uønskede stoffer i en produktion eller i et produkt med mindre problematiske stoffer, eller når man i en udviklingsfase for et produkt (eller i en produktionsproces) kan vælge mellem flere forskellige stoffer.
- endelig er det også vigtigt for videre anvendelse af stoffet at have undersøgt, i hvilken udstrækning stoffet er reguleret

nationalt og globalt, eller om stoffet optræder på lister over stoffer med problematiske effekter, og om der evt. kan forventes strengere regulering for stoffet.

Praktisk søgestrategi

Man vil ofte have fordel af at foretage en søgning, hvor der opnås en mere bred oversigt over stoffet, dets toksikologiske egenskaber og dets regulering, inden man evt. fortsætter med en mere specialiseret søgning for detailviden. En samlet viden om et kemisk stofs toksikologiske profil og egenskaber giver ofte et overblik, man kan drage nytte af i den videre vurdering/arbejde med stoffet, og det kan ikke mindst sikre, at man ikke har overset eventuelle uheldige egenskaber ved kemikaliet. Typisk vil sådan en top-down tilgang også sikre, at man ikke overser nyere ekspertvurderinger eller myndighedsvurderinger af stoffet. Hvis man finder god oversigtslitteratur eller ekspertvurderinger, er det ofte ikke nødvendigt at fortsætte med mere detaljerede søgninger, da oplysningerne fra ekspertvurderinger kan give de svar, man ønsker, samtidig med at der opnås en opdateret referenceliste for stoffet.

Udgangspunktet i en datasøgning er i første omgang typisk stofnavnet, men da et stof kan have mange forskellige navne alt efter forskellige navngivningsregler, og da der ofte også kan anvendes forskellige trivialnavne, er det som regel mest nyttigt og mest entydigt at foretage søgningerne med udgangspunkt i stoffets CAS-nr. (Chemical Abstract Service no). Hvis stoffets CAS-nr. ikke kendes, kan det ofte findes via søgning på stofnavnet (stofnavnene) på f.eks. google eller på ChemIDplus, der ligger under Toxnet-databasen (se senere).

I artiklen listes i to bokse en række af de forskellige typer af online databaser/opslagsværker, vi oftest anvender i forbindelse med datasøgninger, og der gives kortfattede råd om søgeord/-strategi. Databaserne i boksene er inddelt efter, om man primært ønsker en regulatorisk tilgang eller en toksikologisk effekt- og risikovurderingstilgang. Opdelingen skal dog tages med et vist forbehold, da de forskellige informationskilder og databaser rent indholdsmæssigt godt kan lappe ind over begge områder.

■ Faktaboks 1

Databaser med regulering

EU's Kemikalieagentur ECHA's website; klassificering, kandidatlisten, godkendelseslisten og anvendelsesbegrænsninger:

- Fareklassificering

<https://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database> - fareklassificeringer for over 124.000 stoffer, heraf over 4.200 stoffer med harmoniseret EU-klassificering.

- REACH kandidatliste

Faktaboks 1, fortsat

<https://echa.europa.eu/candidate-list-table> - kandidatliste med 173 stoffer (p.t.) udpeget som et SVHC-stof (Substance of Very High Concern), dvs. stofferne kan være på vej mod at blive forbudt og omfattet af godkendelsesordningen.

- Godkendelsesordningen

<https://echa.europa.eu/addressing-chemicals-of-concern/authorisation/recommendation-for-inclusion-in-the-authorisation-list/authorisation-list> - 31 stoffer (p.t.) der er på godkendelseslisten. Dvs. stofferne er forbudt at anvende, med mindre der søges om specifikke anvendelser og opnås tilladelse til dette.

Miljøstyrelsen kemikalie- og kosmetikområdet:

<http://mst.dk/virksomhed-myndighed/kemikalier/>

Miljøstyrelsen biocider og pesticider:

<http://mst.dk/virksomhed-myndighed/bekaempelsesmidler/>

Subsport (Substitution Support Portal)

<http://www.subsport.eu/listoflists> - omfatter bl.a. stoffers særlige regulering inden for EU samt underlæggelse af internationale aftaler samt angivelse af, om stoffer er optaget på diverse nationale lister eller NGO-liste over betænkelige kemiske stoffer.

Grænseværdier

Miljøstyrelsens toksikologisk baserede grænseværdier i luft, jord, drikkevand

<http://mst.dk/virksomhed-myndighed/kemikalier/grænsevaerdier-og-kvalitetskriterier/>

- der er udover angivelse af grænseværdier udarbejdet detaljerede toksikologiske baggrundsdokumenter, der beskriver stoffernes toksikologi og beregningen af grænseværdien.

WHO's anbefalede grænseværdier i luft og drikkevand

http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/44584/1/9789241548151_eng.pdf - angiver anbefalede grænseværdier i drikkevand for ca. 120 stoffer samt resumé og referencer til de toksikologiske baggrundsvurderinger. http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0005/74732/E71922.pdf - angiver anbefalede grænseværdier i luft for 17 organiske forbindelser og 10 metaller og indeholder desuden de toksikologiske baggrundsvurderinger.

Kosmetikforordningen

<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/PDF/?uri=CELEX:02009R1223-20150818&qid=1414749772665&from=EN> - den gældende kosmetikforordning omfatter annexer med anvendelsesbegrænsninger og grænseværdier for kemiske indholdsstoffer.

CosIng, EU Kommissionens database

<http://ec.europa.eu/growth/tools-databases/cosing/index.cfm?fuseaction=search.simple> - indeholder INCI-navn (International Nomenclature of Cosmetic Ingredient), stof-funktion, stofspecifikke regler angivet i kosmetikforordningen, samt SCCS-vurderinger (se senere) af stoffet.

EMA guideline residual solvent in medicines

<http://www.gmp-compliance.org/guidemgr/files/wc500104258.pdf> - lister med tolerable eksponeringsniveauer (PDE-værdier) for kemiske opløsningsmidler i lægemidler (også relevant for medicinsk udstyr).

Som angivet i faktaboks 1 må kemikalieagenturets hjemmeside anses for at være helt central for den regulatoriske datasøgning. Her behøver man ikke nødvendigvis at gå ind via

de ovenfor anviste link, idet man ved indtastning af stoffets CAS-nr. (eller stofnavn) på startside (https://echa.europa.eu/) kan få et samlet overblik over stoffets regulering samt henvisning til toksikologiske data i REACH-registreringen. Herefter optræder det tilhørende stofnavn og ved at klikke på navnet, fås et samlet overblik over data for stoffet og dets regulering mht. klassificering, angivelse som kandidatlistestof, dvs. SVHC (Substances of very high concern), optræden på godkendelseslisten, anvendelsesbegrænsninger under REACH (Annex XIV) samt status for øvrige igangværende tiltag for stoffet. Endvidere kan man gå direkte ind i stoffets registrering og se en mængde indrapporterede data, herunder de toksikologiske data.

Faktaboks 2

Databaser med ekspertvurderinger

WHO/International Programme on Chemical Safety (IPCS)

<http://www.inchem.org/>

- ved søgning på denne side gives link til bl.a. følgende ekspertvurderinger:

- **WHO/IPCS monografier:** EHC (Environmental Health Criteria) dokumenter og CICAD-dokumenter, der omfatter flere hundreder grundige baggrundsvurderinger af kemiske stoffer.

- **WHO/IARC-monografier:** baggrundsvurderinger og cancerklassificering af ekspertgrupper under IARC (International Agency for Research on Cancer) af mange hundreder stoffer. Kan også søges på <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/PDFs/index.php>.

- **WHO/JECFA-vurderinger:** baggrundsvurderinger, fødevaretilsætningsstoffer (ca. tusinde stoffer).

- **WHO/JMPR-vurderinger:** baggrundsvurdering af pesticider (over tusind).

- **OECD Screening Information Data Set (SIDS)** High Production Volume Chemicals:

OECD-vurderinger af toksikologiske data for mange hundreder stoffer. Dog bedre søgemuligheder på <http://webnet.oecd.org/hpv/ui/Search.aspx>.

US EPA (den amerikanske miljøstyrelse)

<https://cfpub.epa.gov/ncea/iris2/atoz.cfm> - US EPA IRIS-database med vurderinger af mange hundreder af stoffer og beregning af tolerable eksponeringsniveauer.

ATSDR; U.S. Department of Health and Human Services

<https://www.atsdr.cdc.gov/toxprofiles/index.asp> - toksikologiske monografier af mange hundreder af stoffer foretaget af Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR). Relevante rapporter kan også nemt søges ved at foretage web-søgning med stofnavn eller CAS-nr. koblet med "toxicological profile".

SCOEL, The Scientific Committee on Occupational Exposure Limits <http://ec.europa.eu/social/keyDocuments.jsp?type=0&policyArea=82&subCategory=153&country=0&year=0&advSearchKey=recommendation&mode=advancedSubmit&langId=en> - toksikologiske baggrundsvurderinger for fastsættelse af grænseværdier i arbejdsmiljøet (ca. 170 stoffer) fra den europæiske grænseværdikomité SCOEL.

MAK-Kommission

<http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/3527600418/topics> - toksikologiske baggrundsvurderinger for fastsæt-

telse af grænseværdier i arbejdsmiljøet. Omfatter mange hundreder stoffer vurderet af den tyske MAK-Kommission (MAK = Maximale Arbeitsplatz-Konzentrationen).

EU's videnskabelige komiteer og ekspertgrupper

Komiteerne og ekspertgrupperne nedenfor udarbejder vurderinger (opinions) for anvendelse af og udsættelse for kemiske stoffer i forbindelse med en lang række anvendelsesområder (kemiske stoffer i industrien, forbrugerprodukter, kosmetik, medicinsk udstyr, fødevarer etc.). Deres toksikologiske vurderinger af stofferne er særdeles omfattende, og er det videnskabelige grundlag for EU-reguleringen. Man opnår nemmest tilgang til relevante rapporter (opinions) ved at foretage en websøgning på stofnavn eller CAS-nr. koblet med ordet "opinion" og evt. suppleret med komiteernes forkortelse.

- EFSA, European Food Safety Authority

<http://www.efsa.europa.eu/en/publications/efsajournal.htm> og ikke mindst den helt nye database:

<https://dwh.efsa.europa.eu/bi/asp/Main.aspx?rwtrep=400> (indeholder ekspertvurdering for over 4.300 stoffer, relevante inden for fødevarerområdet).

- SCCS, Scientific Committee on Consumer Safety

(e.g. cosmetics) http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/consumer_safety/opinions/index_en.htm.

- SCENIHR*, Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/emerging/opinions/index_en.htm.

- SCHER*, Scientific Committee on Health and Environmental Risks http://ec.europa.eu/health/scientific_committees/environmental_risks/opinions_en.
* SCENIHR og SCHER er for nylig slået sammen i komiteen: SCHEER (Scientific Committee on Health, Environmental and Emerging Risks).

- RAC, Risk Assessment Committee, ECHA

<https://echa.europa.eu/about-us/who-we-are/committee-for-risk-assessment>.

- EU's risikovurderinger af højtonnage kemikalier:

<https://echa.europa.eu/da/information-on-chemicals/information-from-existing-substances-regulation> omfatter 141 stoffer vurderet under EU's tidligere risikovurderingsprogram frem til 2011.

Cosmetic Ingredient Review (CIR)

<http://www.cir-safety.org/ingredients> - indeholder toksikologiske vurderinger og sikkerhedsvurderinger af mange hundreder/tusinder indholdsstoffer i kosmetik.

Udover ovenstående skal TOXNET-databasen også nævnes. Det er en indgang til flere forskellige databaser, der kan søges på samtidig: <http://toxnet.nlm.nih.gov/>

Toxnet indeholder bl.a.:

- ChemIDplus: kemisk ID, struktur, fysisk kemiske data, akut giftighed.
- HSDB, Hazardous Substances Data Bank: alt i en database vedr. toksikologiske data og regulering etc, omfatter ca. 5.000 stoffer.
- IRIS (Integrated Risk Information System) (beskrevet under databaser med ekspertvurderinger).
- Toxline database med toksikologisk originallitteratur.

Almindelig web-baseret søgning

Endelig skal det anføres, at almindelig web-baseret søgning på f.eks. google ved anvendelse af det engelske stofnavn eller

CAS-nr. kombineret med et eller flere af ordene "toxicology", "toxicological profile", "risk assessment", "safety assessment", "opinion" ofte vil medføre hits, der vil give en ganske god indgang til stoffet og den videre søgning.

Når alt glipper...

Selvom man synes, man har søgt alle steder, kan man dog også komme ud for, at data ikke er til at opdrive på et stof. I den sammenhæng kan følgende metoder/værktøjer anbefales:

- read-across
- (Q)SAR; (kvantitativ) struktur aktivitetsrelationer.

Read-across: Hvis man ingen data har på sit stof, kan man prøve at se, om man kan skaffe data på nært beslægtede stoffer. Inden for en homolog række af organiske forbindelser, f.eks. alkoholer eller akrylater, kan man således søge at finde data for tilsvarende alkoholer eller akrylater med et ekstra og/eller et mindre C-atom i den kemiske struktur. Man foretager således read-across med data fra de nært beslægtede stoffer til sit eget stof for de enkelte effektområder. Denne tilgang kan i nogle tilfælde hjælpe med til at lave en fyldestgørende vurdering af et stof.

QSAR: En anden mulighed, eller en supplerende mulighed, er at anvende QSAR-modeller til at forudsige egenskaberne af ens stof p.b.a. af det kemiske stofs struktur. Nedenfor henvises til enkelte meget brugervenlige og gratis værktøjer, hvor man kan få angivet forudsigelser/ prædiktioner om effekterne af ens stof:

- Danish QSAR database

<http://qsardb.food.dtu.dk/database/index.html> -fysisk-kemiske data, toksikologiske og økotoksikologiske data

- Toxtree

<https://sourceforge.net/projects/toxtree/>

- VEGA

<http://www.vega-qsar.eu/>

Derudover kan man avende OECD's QSAR Toolbox, der samtidig er en database med toksikologiske data, herunder de toksikologiske data, der indrapporteres i REACH-registreringerne. Med dette værktøj har man mange muligheder, men anvendelsen kræver en del træning og evt. kurser, da det er et ekspertbaseret værktøj med lav grad af brugervenlighed - <http://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-assessment/theoecdqsartoolbox.htm>.

Afslutning

Listen over de anførte hjemmesider og databaser er angivet ud fra et subjektivt valg og skal derfor ikke ses som en fuldstændig og dækkende samling. Fremfor at søge at præsentere et komplet billede har vores mål været at give en praktisk tilgang til emnet, som mange forhåbentlig kan få glæde af - god jagt!

Der henvises til artiklen i elektronisk form, hvor de anførte links kan aktiveres.

E-mail:

Poul Bo Larsen: pbl@dhigroup.com

Danmarks bronzealder:

På sporet af metallets lange rejse - sporstofanalyser

På trods af at Skandinavien ikke udnyttede egne ressourcer af kobber og tin, er Danmarks bronzealder kendt for sine bemærkelsesværdige våben og smykker af bronze. Ved hjælp af bly- og tin-isotoper arbejder vi nu på at kortlægge metallernes oprindelse og deres lange rejse til Danmark.

Af Heide Wrobel Nørgaard, post.doc., ph.d.,
Aarhus Universitet, Institut for Kultur og
Samfund, Forhistorisk Arkæologi

Både kobber og tin er velegnede, når man skal undersøge bronzegenstandes oprindelse - men på hver deres måde. Oftest er det dog kobberet, der undersøges i naturvidenskabelige undersøgelser. Det skyldes, at det repræsenterer den største andel af bronzen med omkring 80% (10 gange så meget som tin).

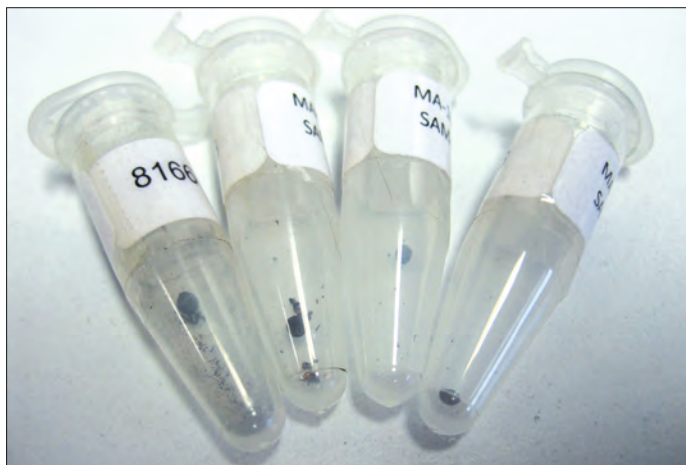
I undersøgelser af arkæologiske genstande bruges der i dag kun få milligram materiale, og sporstofgrundstofanalyser kan foretages helt uden at beskadige genstanden. Med detaljeret viden om sporstofstoffer i kobberet, tabel 1, kan disse informere om

■ Projekt skal kortlægge bronzealderens handelsveje ud fra metallerne

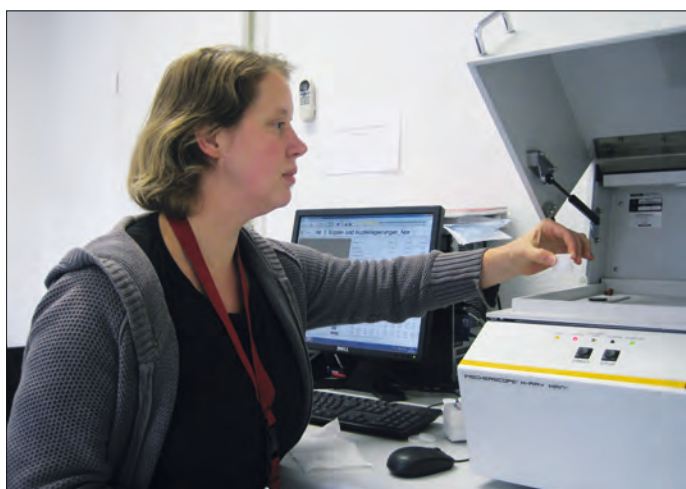
Ved overgangen fra sten- til bronzealderen blev metal et vigtigt råmateriale i Skandinavien. Undersøgelser af bronzegenstande fra den første halvdel af Danmarks bronzealder [1] skal nu vise, hvordan handlen med metaller blev etableret, og hvilken indflydelse det havde på samfundet. Ved at undersøge materiale af genstande fra den danske bronzealder vil et nyt projekt gennem bly-isotop og sporstofanalyser, kortlægge og undersøge bronzealderens handelsveje og kontaktnetværk ud fra metallernes kemiske sammensætning og deres isotop-sammensætning. I projektet bruges primært prøver, som blev indsamlet i 1970'erne (SAM) [2], hvorfor undersøgelsen ikke skader bronzealderens værdifulde materielle kultur. Et studie af denne størrelse er unikt for det nordiske område, og det vil give et vigtigt bidrag til fremtidens bronzealderforskning. Projektet er støttet af Det Frie Forskningsråd Sapere Aude program.

Element	Gennemsnit (ppm)	Maksimum (gew. %)
Ag	2.38	2.90
As	976	8.60
Au	0.18	0.0014
Cd	3.8	0.044
Ce	4.8	0.052
Co	14	0.38
Cr	9.4	0.11
Cs	11	0.091
Fe	970	5.00
Hf	0.96	0.0087
Hg	17	0.1200
In	13	0.12
Ir	0.12	0.0012
Mo	4.6	0.075
Ni	110	3.20
Pt	1.1	0.0097
Rc	0.13	0.0034
Ru	3.4	0.20
Sb	4.4	0.089
Sc	0.43	0.0067
Se	9.4	0.31
Ta	0.09	0.0035
Tc	4.0	0.11
Th	0.51	0.004
Zn	170	8.20
Zr	19	0.12

Tabel 1. Sporstofgrundstoffer i kobber.



Figur 1a. Eksempel på prøver af danske metalgenstande i SAM-Databasen. Der er kun en lille delvist smeltet metalkugle tilbage.



Figur 1b. Heide Wrobel Nørgaard ved Fischerscope (X-ray fluorescence) analyserer Pb-indholdet sammenlignet med tidligere målinger. Forskellen i testmålinger var forudsætningen for detaljerede målinger med EDXRF.

det mulige malmlegeme, hvorfra kobberet blev udvundet. Til *provenience* (oprindelses)-undersøgelsen bruges især Ag, Au, Bi, Ni, men også metallerne Ir, Os, Pd, Rh og Ru. Grundstoffer som As, Pb, Co, Sb, Se, men også Sn og Zn bruges ligeledes til bestemmelse af kobberets oprindelse. De sidstnævnte kan dog være tilføjet under fremstillings- og legeringsprocessen.

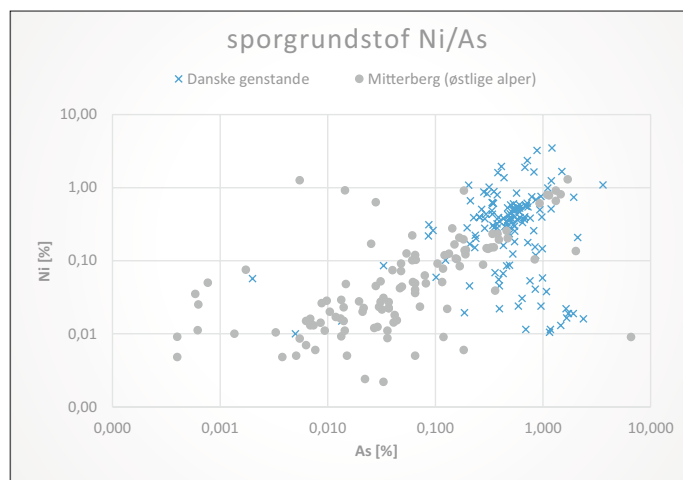
Mest karakteristisk er forholdene mellem Ni og As, Sb og As samt Sb og Ag. Ratioen mellem disse grundstoffer (som f.eks. Ni/As) afspejler direkte kilden, dvs. malmforekomsten, figur 2a.

Sporgrundelement undersøgelser kan desuden kombineres med blyisotop undersøgelser for at opnå et mere pålideligt resultat.

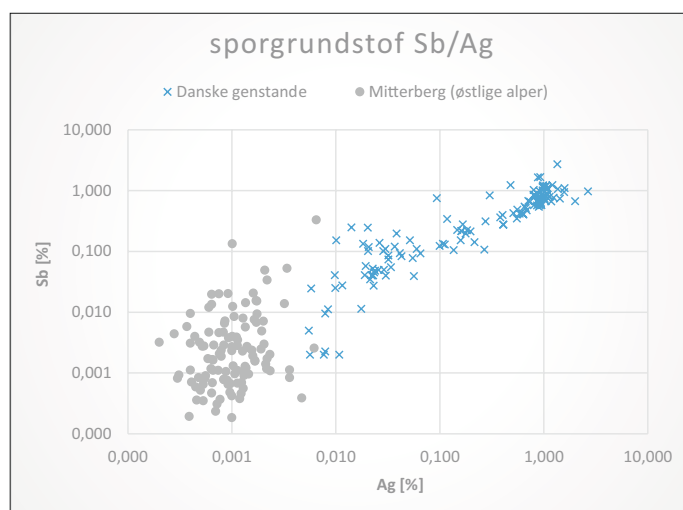
Bly isotop-metoden til arkæologiske spørgsmål

Henfald af uran til bly bruges i geologi til at datere bjergarter. Bly har fire stabile isotoper, hvor tre dannes ved radioaktive henfald af uran- og thorium-isotoperne ^{238}U , ^{235}U og ^{232}Th til de stabile bly-isotoper (henholdsvis ^{206}Pb , ^{207}Pb og ^{208}Pb). Et fjerde bly-isotop, ^{204}Pb , er stabilt og altså ikke dannet ved radioaktivt henfald og betegnes som en primordial isotop. Isotopernes ratio i forhold til hinanden og især i forhold til ^{204}Pb , er karakteristisk for hver enkelt malmåre, og de kan dermed bruges til at spore oprindelsen af metaller [3].

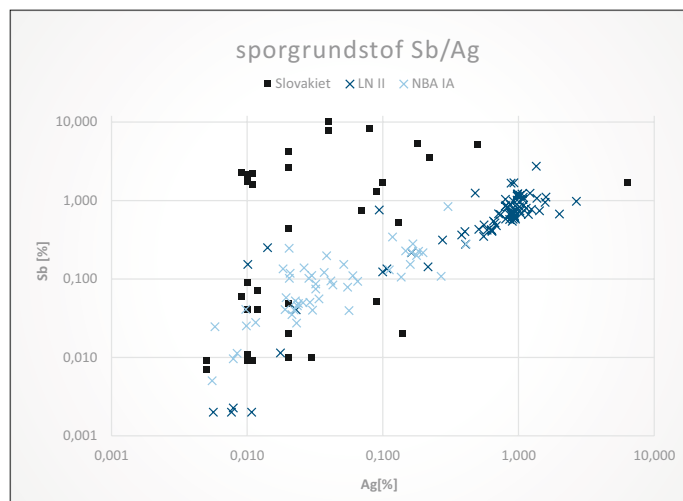
Bly findes som sporgrundstof i kobbermalm, og derfor kan variationerne i forholdet mellem blyisotoper bruges til at bestemme kobberets oprindelse ved at sammenligne forholdene.



Figur 2a. Mitterberg (Østalperne) malmlegeme [6], viser et karakteristisk Ni/As forhold (2a) og lave Ag-værdier (2b), som ikke er sammenlignelige med Danmarks tidlige kobber- og bronzegenstande (2000-1700 f.Kr.).



Figur 2b-1.



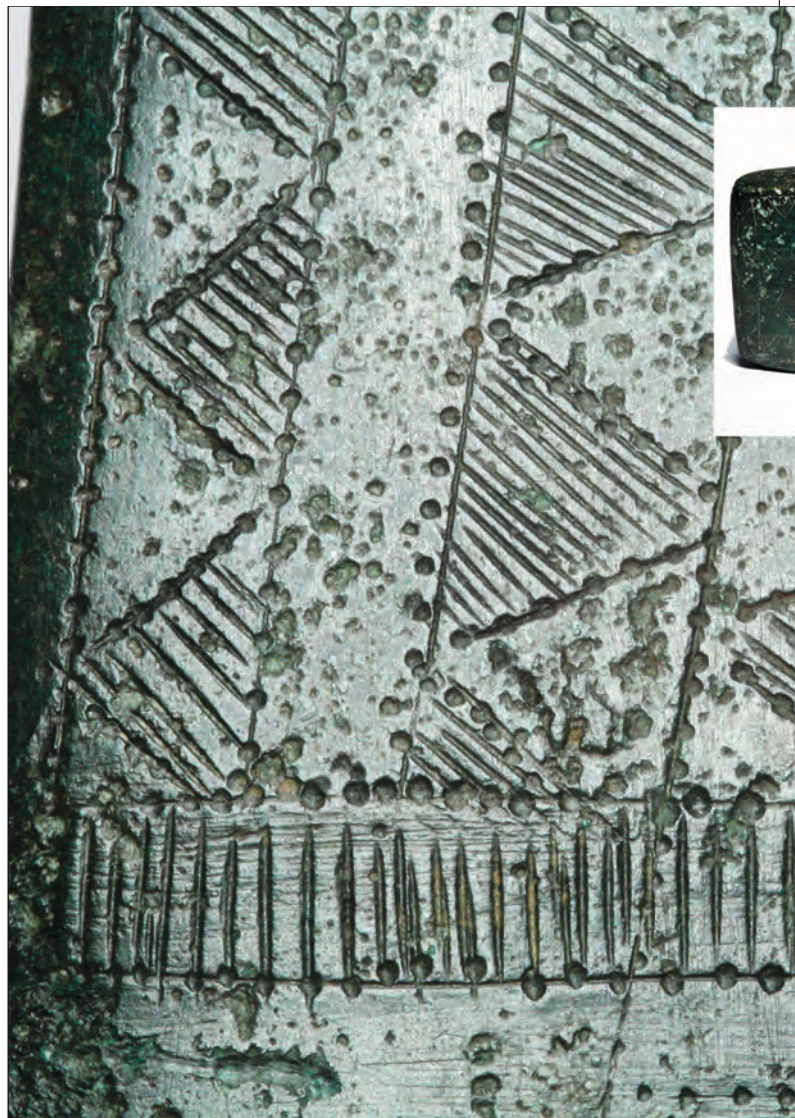
Figur 2b-1 og 2b-2. Forhold i sporstofgrundstofferne Sb og Ag i malmene fra Mitterberg [6] og Slovakiet, Hrontai [7]. Sidstnævnte (figur 2b-2) svarer næsten til forholdet målt i Danmarks bronzegenstande.

De oftest benyttede forhold er $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$, $^{207}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$ og $^{208}\text{Pb}/^{206}\text{Pb}$. Forholdet i kobbermalm sammenlignes med forholdet i kobbergenstandene.



Figur 3. Apa-sværdene fra Åmosen og Stensgård viser, at der har eksisteret et kontaktnetværk mod sydøst. Sværdene kaldes Apa-sværd pga. deres typologiske lighed med sværd fundet fra et depot tæt ved Apa i Rumænien. Foto: Nationalmuseet.

Til bly-isotopanalyzerne i bronzaldergenstandene og malmen bruges et multi-collector inductively coupled plasma mass spektrometre (MC-ICP-MS). Det er en klar forbedring sammenlignet med metoden termisk ionisations massespektrometri (TIMS), som i starten af vores århundrede var den eneste metode til at måle isotopforhold af de tungere grundstoffer. ICP-MS betyder en væsentlig forenklet prøveforberedelse. Det



Figur 4. Dekoration af punkt og streger i trekantform, typisk for Fårdrup økser (Nationalmuseet NM 541, Foto: Heide Wrobel Nørgaard).

skyldes den høje temperatur, ICP-faklen danner. Derudover måler et multikollektor massespektrometer (MC) de forskellige bly-isotoper samtidig og når dermed en meget højere præcision.

Faste prøver skal nedbrydes af mineralske syrer og efter flere mellemliggende trin, sendes prøven igennem det op til 10.000 grader varme plasma (bestående af argongas), hvor alle molekyler smadres, og atomerne ioniseres [4].

Isotop-metoden er i dag den foretrukne metode til bestemmelse af metallers oprindelse. For at bruge analyserne i arkæologisk sammenhæng, kræves dog en stor datamængde, da forholdet i de enkelte malmårer kan variere betydeligt. Hvis malmårerne stammer fra den samme bjergkæde, kan man risikere, at de har nogenlunde sammenfaldende isotopværdier. Derfor er isotop-metoden primært en metode, som kan udelukke visse lokaliteter. Det vil sige, at den er bedst til at fortælle, hvor bronzegenstandens metal (og tilhørende malmåre) IKKE kommer fra.

For at bestemme metallens oprindelse skal der derfor arbejdes på tværs af metoder og fag.

Et malmlegeme er karakteriseret ved to ting: isotopforhold og sporgrundstof-indhold, figur 2a-b. Disse skal begge matche åren, før bronzefundet kan tilskrives en specifik malmforekomst. Derudover skal dette sammenholdes med flere andre arkæologiske kriterier, før metallens vej til Danmark kan bestemmes. Det er kriterier som form af og dekoration på artefakter, velkendte handelsruter (f.eks. rav-ruten) og udveksling af prestigefyldte genstande.

Skandinavien var storimportør allerede i forhistorien

Metallets gennembrud i Danmark kom omkring 2000 f.Kr.



Og det fik især, på grund af manglen af råmateriale, tidligt en central betydning. I dag kender vi kobberforekomster i Sverige og Norge, men ingen af dem blev udnyttet i bronzealderen. Det blev for nyligt bevist af svenske forskere [5].

Ikke desto mindre er der fundet omkring 160 kg bronze i Danmark, som stammer fra bronzealderens første 300 år. Genstandenes karakter, form og dekoration og til dels også deres fremstillingsteknik, viser, at de overvejende blev fremstillet i Danmark, figur 4. Men hvor er metallet fra, og hvordan blev det transporteret herop? Visse arkæologiske spor kan anvendes til at indsnævre oprindelsen af dette handels- og kontaktnetværk, deriblandt de ungarsk inspirerede dekorationer på Fårdrup økserne, figur 5. Vi kender indtil nu ikke størrelsen af dette sociale netværk, som byggede på handel, og som skabte forbindelser gennem Europa og gjorde det muligt at forsyne Danmark med metal.

Spændende resultater på vej

I et stort projekt skal et flertal af de tidligste af bronzealderens metalfund, især våben, undersøges for at bestemme metallets oprindelse og definere udviklingen af Danmarks sociale netværk. Tanken er at undersøge nok metalgenstande af hvert defineret tidsrum i bronzealderen (neolitikum - ældste bronzealder - ældre bronzealder - middel bronzealder) for at få et bedre indtryk af forandringerne. I alt er det planlagt at undersøge 600 genstande for deres isotopiske fingeraftryk. De første resultater af analyserne peger på, at der omkring år 1600 f.Kr. skete et skift i handelsnetværket.

Sporgrundstofsanalyser af 74 genstande viser, at de tidligste genstande bedst kan kobles til slovakiske depoter. Derimod viser sporgrundstofsrationerne i de 300 år yngre skafthul-økser, som betegnes som (de) første genstande i den nordiske stil, stor lighed med Mitterberg-depoter i Alperne. Derfor venter vi nu med spænding på resultaterne af bly-isotopanalyserne, som mu-

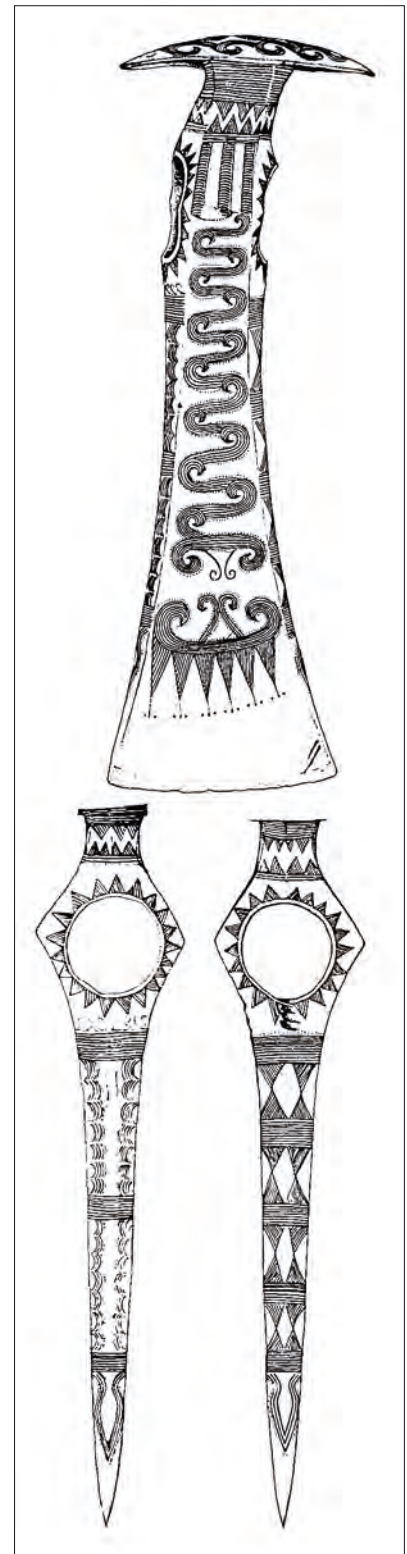
ligvis direkte kan pege på den malmforekomst, der hovedsageligt leverede kobber til den danske bronzealder.

E-mail:

Heide Wrobel Nørgaard:
farkhw@cas.au.dk

Referencer

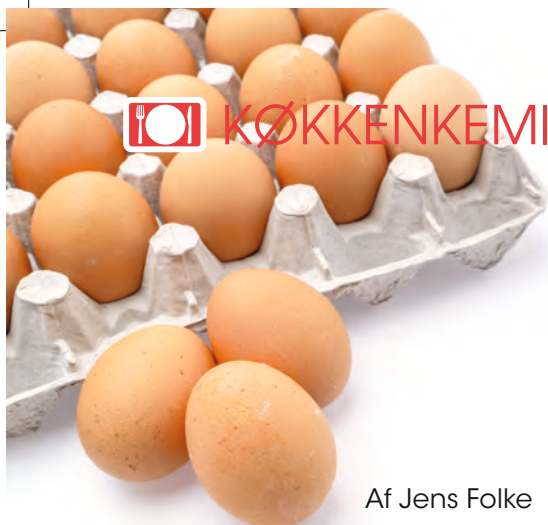
1. Vandkilde, H. 1996. From Stone to Bronze. The Metalwork of the late Neolithic and earliest Bronze Age in Denmark, Aarhus, Jutland Archaeological Society.
2. Junghans, S., Sangmeister, E. & Schröder, M. 1974. Kupfer und Bronze in der frühen Metallzeit Europas, Berlin, Mann.
3. Faure, G. 1986. Principles of Isotope Geology, New York, John Wiley and Sons.
4. Niederschlag, E., Pernicka, E., Seifert, T. & Bartelheim, M. 2003. The Determination of Lead Isotope Ratios by Multiple Collector ICP-MS: a case study of early Bronze Age artifacts and their possible relation with ore deposits of the Erzgebirge Archaeometry, 45,1, 61-100.
5. Ling, J., Stos-Gale, Z., Grandin, L., Billström, K., Hjärthner-Holmér, E. & Persson, P.-O. 2014. Moving metals II: provenancing Scandinavian Bronze Age artefacts by lead isotopes and elemental analyses. Journal of Archaeological Science, 41, 106-132.
6. Pernicka, E., Lutz, J. & Stöllner, T. 2016. Bronze Age Copper Produced at Mitterberg, Austria, and its Distribution. Archaeologia Austriaca, Band 100, 19-55.
7. Schreiner, M. 2007. Erzlagerstätten im Hronal, Slowakei. Genese und Prähistorische Nutzung, Rhaden/Westf., Marie Leidorf GmbH.
8. David, W. 2002. Studien zu Ornamentik und Datierung der bronzzeitlichen Depotfundgruppe Hajdúsámson-Apa-Ighiel-Zajta, Alba Julia, Altip S.A.



Figur 5. Tegning af økse med dekoration som på økser af Hajdúsámson fundet i Ungarn [8].

Tak til mine kollegaer Helle Vandkilde og Ernst Pernicka, samt til Gry Barfod og Ingrid Sögaard for deres hjælp med sproglig redigering.

Dette er anden og sidste artikel i serien "På sporet af metallets lange rejse". Artikel 1, der handlede om minedrift af kobber og tin i bronzealderen, kan læses i Dansk Kemi nr. 4, side 22-25.



Æggebaserede saucer

Af Jens Folke

Vi har i de foregående artikler her i 2017 berørt olie-i-vand emulsioner (f.eks. vinaigrette (DK 2017(1/2)) og vand-i-olie emulsioner (med stivelse som emulgator (DK 2017(3)) eller gel-lignende saucer med gelatine som fortykningsmiddel (DK 2017 (4)). Sammenfattende kan saucer inddeles i fire kategorier: espagnole, velouté, béchamel og hollandaise. De ujævnede varme saucer er enten tyknet med fonde (gelatine) og/eller smeltet smør, mens de jævne kan deles igen i saucer jævnet med opbugning (roux) el. saucer jævnet og emulgeret med æggeblomme (<http://www.gastrolex.dk/content/sauce>).

Hollandaise-saucerne er alle olie-i-vand emulsioner stabiliseret af æggeblommens store indhold af emulgeringsmidlet lecithin, evt. tyknet med en suspension af krydderurter, løg og lignende.

Men hvordan afgør man, om en given emulsion har vand eller olie som bærende medie? For de mere enkle emulsioner kom en gammel kemiker, Wilder Dwight Bancroft, i 1913 med *Bancrofts regel*, der sagde, at om en emulsion har vand eller olie som bærende medium, afhænger af, om emulgatoren er mest opløselig i vand eller olie. Derfor er lecithin-baserede emulsioner altid olie-i-vand emulsioner. Hans regel kommer dog til kort i de mere komplekse emulsioner, som er baseret på proteiner (f.eks. gelatine), stivelse eller plantebaserede polysaccharider (agar m.fl. som nævnt i DK 2017(3)). Phospholipider og proteiner gør f.eks. smør til en vand-i-olie emulsion, ligesom stivelse gør det i den opbagte béchamelsauce; men vand-i-olie-emulsioner er faktisk ikke særligt almindeligt forekommende i køkkenet. Homogeniseret mælk er således olie-i-vand.

Æggeblomme-baserede saucer, altså lecithinbaseret emulgering kan inddeles i

Kolde saucer:

Mayonnaise-typer, f.eks.

- Remoulade
- Pålægssalater
- Div. dressinger

Varme saucer:

Hollandaise-typer – æg, smør, citron/eddike, f.eks.

- Hollandaise (citron, fiskefond)
- Mousseline (flødeskum)
- Bearnaise (estragon, skalotteløg)

Legeringstyper

- Sauce Allemande
- (legering m. æggeblomme og montering med smør/fløde/creme fraiche/smetana)

De varme hollandaisesaucer kaldes i kokkeverdenen for ”ægte saucer”, formentligt fordi det kræver et vist håndlag at fremstille disse varme saucer. Æggeblommerne piskes luftige sammen med citronsaft eller bearnaiseessens (eddike) for at nedsætte overfladespændingen, så det klarede smør lettere optages. En æg-

geblomme kan binde op til otte gange sin egen vægt af smørfedt og således skabe en holdbar, kalorierig creme, ”ægte” sauce.

Forskellen på en mayonnaise og en hollandaise er det forhold, at den vandige fase med æggeblommerne er varm og at de piskes luftige. Derved dannes der et semistabilt skum, hvori det klarede smør iblandes til en mere luftig emulsion, end den mere bastante mayonnaise. Varmes saucen for lidt op, bliver den bastant. Varmes den for meget, koagulerer lecithinet, og saucen skiller. Opvarmning får proteiner til langsomt at koagulere. Varmes der for længe, får vi røræg, og saucen skiller, fordi lecithinet ikke længere fungerer som emulgator. Dette kan man nogle gange redde ved at sænke temperaturen med en spiseskefuld koldt vand.

Der skal med andre ord varmes op, indtil de mere simple proteiner denaturer og stabiliserer skummet, men ikke så højt op, at lecithin også denaturerer. Det siges, at spidsen af en teskefuld xanthangummi sikrer, at saucen ikke skiller, selv om den varmes til mere end de anbefalede 62°C. Andre fortæller, at man kan bruge en sifon til at lave skummet osv. – en masse tricks til at lave ”uægte hollandaise”, som purister vil sige. Thorvald Pedersen kom i sin bog ”Kemien bag gastronomien” med følgende tip, som jeg har prøvet utallige gange:

1. Varm og smelt 250 g smør i en gryde til vollen koger ved 100°C.
2. Pisk samtidig tre æggeblommer med bearnaiseessens eller citronsaft – alt skal være stuevarmt, 25°C.
3. Brug en stavblender til at piske det 100°C varme smør i æggeblommerne, først meget forsigtigt, senere med større stråle, idet vollen bliver tilbage i gryden, altså bruges ca. 200 g klarer smør.
4. Saucen er færdig – den har tilstrækkelig temperatur (64-68°C) og skiller ikke.
5. Skiller den alligevel – pisk en smule vand i saucen.

Bearnaiseessens laves af 1 dl hvidvin, 1 dl estragoneddike, 2 spsk. hakket skalotteløg, 10 g hakket estragonblade, 5 g hakket kørvel, 3 g knust peber, 1 tsk. salt, som nedkoges til 1/3 og køles af. Gamle Escoffier monterede 250 g smør i denne blanding og varmede det op under piskning til det tyknede, hvorefter det blev sigtet før servering. Jeg foretrækker at lade essensen trække en rum tid og så filtrere den, før den skal bruges til sauce bearnaise. Her tilsætter jeg hakket estragon.

Samme Escoffier bruger 2 spsk. vand og 1 spsk. eddike, smagt til med salt og peber til sin hollandaise med 250 g smør. Jeg foretrækker citronsaft i stedet for eddike og gerne økologisk citronskal i hollandaiseessensen.

E-mail:

Jens Folke: jens.folke@lean6sigma.eu

Kilder

T. Pedersen: ”Kemien bag gastronomien”. Nyt Nordisk Forlag Arnold Busck (2002), s. 208.

Otto Bock: ”A. Escoffier's store kokebog”. H. Hagerups Forlag (1927) s. 32. & 36.

Leverandørregister

Analyse

A

Automatisk steril prøveudtagning



Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Automatisk steril udtag og håndtering
af prøver fra Upstream og Downstream

E

Elektrospinning og elektrospaying



Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Coating af partikler/dråber som fibre og
Nano/mikro-partikler. Fra Lab til GMP

F

Fermentering og cellekultur-udstyr



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

FTIR-udstyr



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

L

Laboratoriearmaturer

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

M

Massespektrometre, proces



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

Massespektrometre



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

N

NIR-analyse/-udstyr



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



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

O

Opvaskemaskiner



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

R

RAMAN-udstyr



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

Sterile CO₂-inkubator arbejdsbænke



Svanholm.com
Nordisk Pharma
og Analyzer Center
Tlf. 70 26 58 11 - Fax 69 80 31 33
mail@svanholm.com
www.svanholm.com
Baker Ruskinn hypoxia Workbench
kombinerer LAF og CO₂-inkubator

Produktion

E

Etikettering

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

Ø

Øjenskyll



Help Care Company ApS
Industrivej 19
8881 Thorsø
Tlf. 22 20 30 64
info@helpcarecompany.dk
www.helpcarecompany.com

Service & miljø

P

Patenter



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

Software

A

Arbejdspladsbrugs-
anvisninger og etiketter

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

**Har du spørgsmål ang.
 leverandørregistret,
 så kontakt venligst
 Heidi Thode på enten
 tlf. 43 24 26 62 eller på
 ht@techmedia.dk**

**Du kan også finde mere
 information på vores
 hjemmeside:
 www.techmedia.dk**

**Du kan også finde
 dansk kemi her:**

www.kemifokus.dk

**www.facebook.com/
 UNG.KEMI**

Interessegruppe for Gasanalyse

afholder temamødet

Drivhusgasser – tur/retur?

Mandag den 19. juni 2017 kl. 13:00 – 16:30

FORCE Technology, Park Alle 345, 2605 Brøndby

Alle er velkomne - tilmelding er nødvendig

Den globale opvarmning fortsætter, og 2016 blev det varmeste år nogensinde målt på kloden. Klimaaftalen, som 195 lande ratificerede i Paris i 2016, var ganske ambitiøs og skabte forventning om hurtig handling internationalt. Men kan vi nå målet på under 2°C temperaturstigning? Og er det praktisk muligt at lave en kontrollerbar regulering af det effektive CO₂-udslip? Den offentlige debat om global opvarmning har siden Donald Trump's tiltræden som præsident skabt skepsis om mulighederne for at opnå en tilstrækkelig begrænsning af udslippet af drivhusgasser. Vi har inviteret en række foredragsholdere og forskere til at fortælle om den nyeste viden om problemstillingen og til at vurdere, om mulighederne for at nå en tilstrækkelig reduktion i forhold til de nationale danske mål. Desuden skal vi høre om reduktioner inden for udvalgte sektorer, hvor der forventes en særlig indsats.

- | | | |
|-------|---|---|
| 13.00 | Velkomst og introduktion 20 år med IGAS | Karsen Fuglsang, IGAS |
| 13.15 | Iskapperne smelter | Sebastian Mernild, Nansen Environmental and Remote Sensing Center, Bergen |
| 13.40 | Drivhusgasser og isotoper | Aslak Grinsted, Center for Is og Klima, Københavns Universitet |
| 14.00 | Er IPPCs klimamål realistiske? | Mads Sulbæk Andersen, California State University |
| 14.25 | Emissioner af danske drivhusgasser: Historik, strategi for fremtidige tiltag og forventet udvikling | Jakob Stenby Lundsager, Energistyrelsen |
| 14.45 | Kaffe, te og kage | |
| 15.15 | Flytrafikkens emissioner nu og i fremtiden | Martin Porsgaard, Nordic Initiative for sustainable aviation (NISA) |
| 15.35 | Reduktion af metan fra deponier i DK ved hjælp af biocoverordningen | Pernille Friis Brødsgaard, Miljøstyrelsen |
| 15.55 | Skal vi revidere betydningen af metanbalancen i Arktis? Baseret på case udført med de nyeste måleteknikker. | Christian Juncher Jørgensen, FORCE Technology og Jesper Riis Christiansen, Københavns Universitet |
| 16.15 | Diskussion | |
| 16.30 | Afslutning | |

Der er ingen mødeaftgift. Tilmelding foretages *senest mandag den 12. juni 2017* til:

Karsten Fuglsang, FORCE Technology, e-mail: kfu@force.dk



The Danish Chemical Society Annual Meeting 2017

15th of June 2017, Odense,
University of Southern Denmark

Plenary lecture
Prof. Evamaria Hey-Hawkins
University of Leipzig, Germany
"Carboranes - Highly Versatile Scaffolds in Ligand and Drug Design"

session lectures/sektionsforedrag

The Division of Organic Chemistry/Sektionen for Organisk Kemi

The Division of Pharmaceutics and Biopharmaceutics/Sektionen for Farmaci og Biofarmaci

The Division of Inorganic Chemistry/Sektionen for Uorganisk Kemi

The Division of Theoretical Chemistry/Sektionen for Teoretisk Kemi

Danish Society of Pharmacology, Toxicology and Medicinal Chemistry/Dansk Selskab for Farmakologi, Toksikologi og Medicinsk kemi

Chemical Engineering/IDA Kemi

The Division of Analytical Chemistry/Selskabet for Analytisk Kemi

Danish Society for Molecular Spectroscopy/Dansk Forening for Molekylspektroskopi

Bjerrum-Brønsted-Lang lecture awarded by
The Royal Danish Academy of Sciences and Letters

Poster Session

Free registration! To sign up, go to:
<http://webpay.sdu.dk/system/kf2017/>



Mødekalender (5) 2017

15.6. 2017 The Danish Chemical Society Annual Meeting 2017, Odense Universitet.

2.7.-5.7. 2017 Kemisk Forening, Sektionen for Uorganisk Kemi, 4th EuCheMS Inorganic Chemistry Conference, Københavns Universitet Southern Campus, Karen Blixenvej 3.

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



● **FT-IR Routine and Research Spectrometers**

The broadest product range in the market, from the very compact ALPHA spectrometer to the IFS125HR with the highest in resolution for all your routine, research and life science applications.



● **FT-IR Microscopy**

LUMOS is a stand-alone FT-IR microscope with full automation. It is designed to combine best performance for visible inspection and infrared spectral analysis with highest user comfort.



● **FT-NIR Spectrometers**

Fast measurements for high sample throughput, simultaneous evaluation of different components and intuitive handling – for qualitative and quantitative tasks in the lab and online.



● **Raman Spectrometers**

Intuitively to operate dispersive/FT-Raman spectrometers and microscopes with high spectral and spatial resolution, well suited for research and quality control.



● **FT-IR Gasanalytics**

The MATRIX MG series comprises robust high performance Mid-Infrared gas phase analyzers for process and research applications.

Leading Innovations FT-IR, FT-NIR and Raman

Bruker Optics offers the most advanced FT-IR, FT-NIR, Raman and TeraHertz spectrometers to meet all your demanding application requirements. The countless innovations implemented in our spectrometers, epitomize our philosophy of being the performance leader in life science and analytical systems.

Contact us for more details: www.bruker.com/optics

Bruker Optics Scandinavia AB

Vallgatan 51
17067 Solna
Sweden
Tel: +46 8 655-2530
Fax: +46 8 655-2599
Email: info.bopt.nordic@bruker.com

Spectroscopy

Innovation with Integrity