

Nyhetsbrev for medlemmer av NSMS
Nr 2, 2005, 2. årgang



Innholds- fortegnelse

<i>Lederen har ordet</i>	3
<i>Åpning av LCMS lab på Møreforkning Ålesund</i>	4
<i>Massespektrometri ved Uniersitetet for miljø- og biovitenskap</i>	8
<i>Biomotif AB - et nytt firma innen MS- relatert teknologi</i>	6
<i>NSMS-historie</i>	10
<i>Georg Hvistendahls Minnefond</i>	11
<i>Curt Brunnée Award</i>	11
<i>Møter, konferanser, messer og seminarer</i>	12



Ord og uttrykk innen MS

MALDI: Matriseassistert laserdesorpsjon ionisasjon

B: betegnelse brukt for et massefilter av typen magnet

E: betegnelse brukt for et massefilter av typen elektrostatiske

Q: betegnelse brukt for et massefilter av typen kvadrupol

Q: betegnelse brukt for en kollisjonsselle av typen kvadrupol (kun RF)

TOF: time of flight, eller flyvetid.

Reflectron-TOF: time of flight, eller flyvetid, med en elektrostatiske reflektor

ICR: ionsyklotron resonans

FT: Fourier transform

V: akselerasjonsspenning

AP(C)I - Atmosfæretrykk (kjemisk) ionisering

EI - Elektronbombardement (electron impact)

CI - Kjemisk ionisering

DCI - Desorpsjon kjemisk ionisering

ESI - Electrospray

FD - Felt desorpsjon

FI - Felt ionisering

PSP - Plasmaspray

(L)SIMS - (Liquid) secondary ion MS

TSP - Thermospray

Massenytt

Ansvarlig redaktør

Dag Ekeberg, tlf. 64 96 58 74

e-post: Dag.Ekeberg@umb.no

Redaksjonsmedarbeider

Hanne Devle, tlf. 64 96 58 12

e-post: Hanne.Devle@umb.no

Trykkeri

Zoom Grafisk AS, Drammen

Tlf: 32 26 64 50

ISSN 1504-2359

Lederen har ordet

Dag Ekeberg, UMB

Denne gangen skal jeg være så ubeskjeden at jeg i dette nr. av Massenytt vil påpeke, skryte og poengtere at jeg er virkelig fornøyd med at vi har klart å komme ut med tre nummer av vårt medlemsblad. Vi har diskutert og vurdert muligheten for å etablere et slikt blad til det kjedsommelige, men vi gjorde jo ett forsøk, så ett til og enda ett. En ting som er sikkert er at dette ikke hadde fungert uten gode folk som bidrar med stoff. Så la oss derfor håpe at når vi har klart å utgi tre nr så klarer vi tre til.

Hva slags aktivitet er det vi ønsker å ha innen MS i Norge? Og hvor mye av dette skal gjenspeiles i NSMS? Burde det ikke være en viss aktivitet mht alle de nye instrumentene som alle laboratoriene i Norge kjøper inn? Eller er det en stor grad av tofotsyke som er ute og går? For de som ikke er kjent med begrepet, er tofotsyke en tragisk, men hyggelig sykdom som eksisterer ute blant båtfolk. Når de først har fått kjøpt seg for eksempel en 24 fots båt så må de kjøpe en 26 fot neste år og slik fortsetter det. Når vi får inn så mange nye og avanserte MS-instrumenter er det også meningen at de brukes maksimalt.

Nasjonallaboratoriet for proteomikk, Probe, har sikkert synspunkter om hvordan vi kan få til en best mulig ordning, da de har vært eller er i en slik situasjon. Derfor stiller jeg spørsmålet; kan vi få til et enkelt system som gjør oss i stand til å få tilgang til hverandres instrumenter uten at vi alle må lære å kjøre de respektive instrumentene og betale dyrt for analyser? Dette gjelder nok spesielt oss som er ved universitetene. Slik det er i dag er det ofte vanskelig å få tilgang på et instrument som er plassert ved et universitet. Dette skyldes ofte at vi mangler bl.a. mannskap.



Åpning av LCMS lab på Møreforskning Ålesund

Jannicke Fugledal Remme, Møreforskning Ålesund

Etter noen måneder med en sterkt økende kunnskapskurve om typer og egenskaper til ulike LCMS instrumenter, var vårt eget endelig på plass. Den 27. mai var det en uhøytidlig åpning av det nye LCMS laboratoriet hos Møreforskning Ålesund. For at det skulle bli litt ekstra stas, var det snorklipping og servering av champagne og jordbær, ved siden av vår nyeste stolthet. Vi takker Norges Forskningsråd for støtten! Det var godt oppmøte av de ansatte under åpningen. Senere på dagen var det en ekstra omvisning for representanter fra en del regionale bedrifter, med en presentasjon av LCMS'n. Det nye LCMS instrumentet gir Møreforskning mulighet til å bidra med avansert analyseutstyr i prosjekter både av regional, nasjonal og internasjonal betydning.

gode samarbeidspartnere vil hjelpe oss på veien. Etter hvert vil instrumentet også bli brukt til andre applikasjoner. I første omgang vil vi konsentrere oss om marine lipider, men proteiner, peptider og mikroorganismer fra marine arter vil også være av interesse. Økende fokus på miljøgifter i marine arter kan også bli en analytisk utfordring for oss.

Møreforskning Ålesund er et forskningsinstitutt som driver med anvendt forskning og utvikling innen fiskeri og havbruk. Instituttet har 17 ansatte, som arbeider med oppdrag fra næringsliv, offentlige instanser og forvaltning. Innen marin bioteknologi jobber Møreforskning hovedsakelig med bedre utnyttelse av dyphavsarter og økt verdiskapning av biprodukter.



Det var godt oppmøte av ansatte på Møreforskning Ålesund da den nye LCMS laben skulle åpnes.

Møreforskning har de siste årene jobbet med marin bioprospektering. Ulike dypvannsarter og organer fra disse har blitt testet for biologisk aktive stoffer. Fraksjoner med biologisk aktivitet har blitt funnet, og neste trinn er å rense opp stoffet som gir aktiviteten og så langt som mulig identifisere dette. Dette er den første utfordringen for oss som nye LCMS brukere. Ikke den letteste starten, men



Champagne og jordbær ble delt ut til gjestene av Wenche Emblem Larsen og Jannicke Fugledal Remme, som er stolte LCMS brukere på Møreforskning.

Møreforskning er et institutt for oppdragsforskning. For å kunne være deltagere i flere ulike prosjekter, var det viktig å ha et "all-round" instrument. Å anskaffe et "allround" LCMS instrument var langt mer krevende enn vi hadde forventet. Mange av leverandørene ville gjerne ha klare svar på hva vi skulle bruke instrumentet til, noe vi ikke hadde. Det var ikke alle som visste hva de skulle anbefale. Med erfaring kun fra peptidanalyser på en enkel kvadropol, var det mye å sette seg inn i når nytt utstyr kunne kjøpes inn. Vi endte med en løsning fra Bruker, en HCTplus iontrap og HPLC fra Hitachi.

Med et nytt LCMS instrument er vi nå klare til å møte fremtidens utfordringer om økt verdiskapning og jakt på nye bioaktive stoffer fra marint råstoff. Vi går nok lærerike og frustrerende dager i møte, for det er mye nytt dataverktøy å lære seg. Men, aller mest gleder vi oss til å starte på de spennende arbeidsoppgavene som venter.



Jannicke Fugledal Remme ved den nye MS'n.

Biomotif AB – et nytt firma innen MS-relatert teknologi

Einar Jensen, Universitetet i Tromsø

Firma Biomotif AB ble startet i januar 2005. Selv om firmaet er nytt og ukjent for de fleste av oss, er grunnleggeren og firmaets direktør en gammel kjenning – Thorleif Lavold. Thorleif har arbeidet med salg av MS'er og MS-relaterte produkter siden 1981, først som ansatt i Firma Lavold Masskonsult og fra 1983 som deleier i firma Lavold AB. Etter den tid har det vært en del formelle skifter av arbeidsgiver, men reelt har Thorleif hele tiden representert den samme produsent av MS-instrumenter, dvs VG, Fisons, Micromass og Waters.



Daglig leder Thorleif Lavold på sitt kontor. På dataskjermen skimtes "hjernen" i instrumentet; ElectroCapture cellen.

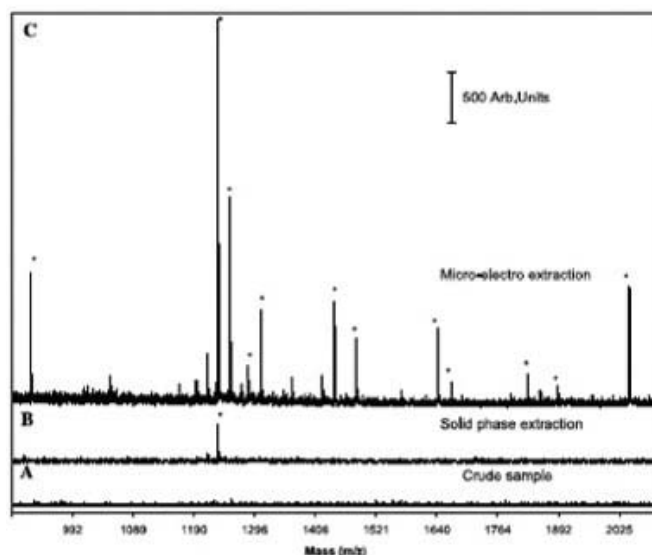
For Thorleif Lavold har dette vært en fin og inspirerende tid. Han har bygd opp en stor bekjentskapskrets og han har fått vært med på den enorme utviklingen vi har sett på MS-området fra 80-tallet og fram til i dag. Det var derfor noe overraskende for mange i MS-miljøet at Thorleif ved årskiftet 2004/2005 valgte å si opp sin stilling i Waters.

Men jeg ville prøve noe nytt, sier Lavold. På bakgrunn av at massespektrometrien anvendes på stadig mer komplekse problemstillinger, hadde jeg en visjon om at jeg ønsket å tilby produkt, løsninger og teknologi som kunne gjøre hverdagen enklere for masse-spektroskopister og som kunne bidra til bedre MS-data. Det første instrumentet som Biomotif AB lanserer heter ElectroCapture Instrument (ECI). Denne teknologien immobiliserer ladete molekyler i en "microflow ElectroCapture cell" i et elektrisk felt. Det elektriske feltet motvirker de hydrodynamiske kreftene i en mikro-væskestrøm, og

ladete molekyler fanges og oppkonsentreres i et bitte-lite volum (nl-området). Ved å anvende denne teknologien, så kan arbeidet i laboratoriet forenkles på mange områder, som for eksempel:

- Oppkonsentrering
- Desalting
- Få renere prøver
- Fjerning av detergenter
- On-line trypsinering av proteinspots fra geler

Etter oppkonsentrering i ElectroCapture cellen, slås spenning mellom elektrodene av, og prøven som nå er renset og flerfoldig oppkonsentrert elueres ut av cellen. Eluatet kan brukes videre på mange måter. I figur 3C er det vist resultat der eluatet er satt direkte på en MALDI-plate med påfølgende MALDI-TOF analyse. Resultatet er sammenlignet med analyse av crude sample og analyse av samme prøve renset med C-18 SPE.



Figur 3: MALDI-TOF analyse av trypsinert BSA (0,1 pmol/ μ L). A: Crude ekstrakt. B: Ekstrakt renset med C18 SPE. C: Ekstrakt renset med ECI.

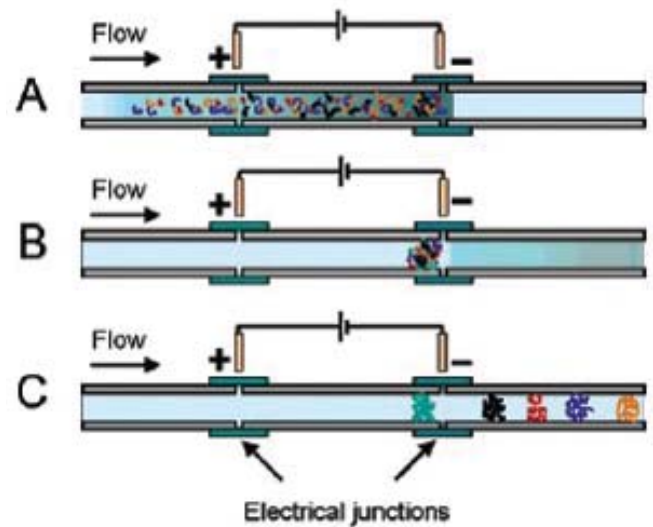
ECI kan også kobles direkte til nano-flow ESI, brukes til å oppkonsentrere prøver før analyse vha kappillar elektroforese (CE). Som kjent er CE et av de kraftigste verktøy vi har for separasjon av optiske isomere, men samtidig kan ikke CE brukes til analyse av analytter i lave konsentrasjoner. Ved å koble ECI og CE kan man få til en flerfoldig oppkonsentrering vha ECI-teknikken og påfølgende CE-analyse blir mulig. Tenk hva dette kan bety for ADME-studier av legemidler som har et eller flere chirale karbon-atom, sier Lavold.

Selv om koblingen ECI og CE er interessant, foregår det meste av utviklingen på området proteomikk-

relatert MS. Biomotif´s samarbeidspartnere arbeider med å tilpasse ECI teknologien til studier av fosforylerte proteiner, analyse av membranproteiner og en rekke andre prosjekt av interesse for området. ECI sitt potensiale for analyse av membranproteiner forklares bl.a. ved at detergenter fjernes effektivt.

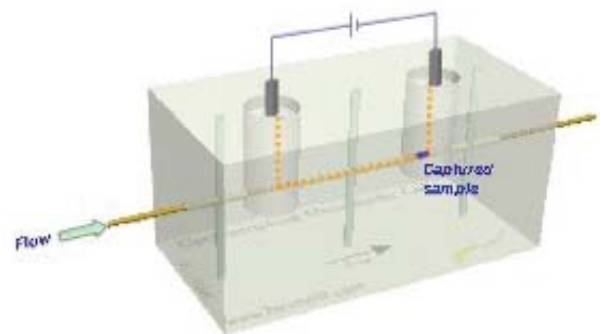
I tillegg til dette, representerer Biomotif AB også firma Scientific Analysis Instruments Ltd (SAI) som produserer MALDI-TOF og MALDI-TOF-TOF instrumenter med nye vinklinger for blant annet imaging vha MS. Det aktuelle TOF-TOF instrumentet har også ny teknologi for høyenergetiske kollisjonsinduserte fragmenteringer (opptil 20 kV). Grunnlegger av SAI er Vic Parr som tidligere har arbeidet med å designe og utvikle instrumenter for VG-Micromass.

For de som eventuelt måtte være interessert i å komme i kontakt med Biomotif AB, se www.biomotif.com eller ta kontakt på epost: tl@biomotif.com

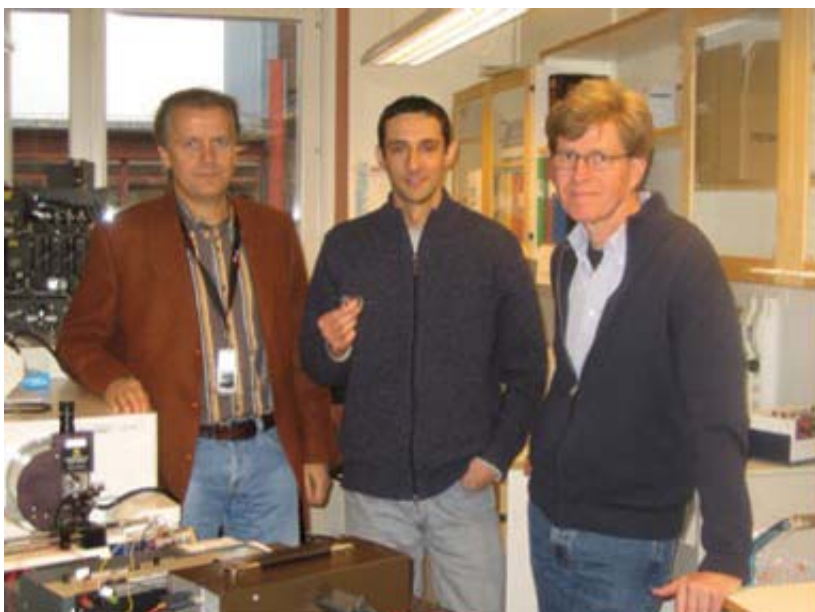


Figur 4: Her det vist at ECI kan brukes til å oppkonsentrere alle ladede forbindelser i prøven (B) og deretter kan de elures videre (f. eks til MS) en og en ved at spenningen mellom anode og katode reduseres gradvis.

Electrocapture Cell



Figur 5: Prinsippskisse av ECI-cellen



Thorleif er her sammen med noen av de på Institutionen for Medisinsk Biokjemi og Biofysikk (Karolinska, Stockholm) som har stått bak utviklingen av instrumentet. Fra venstre; Thorleif Lavold, Juan Astorga-Wells og Tomas Bergman.

Massespektrometri ved Universitetet for miljø- og biovitenskap.

Dag Ekeberg, UMB

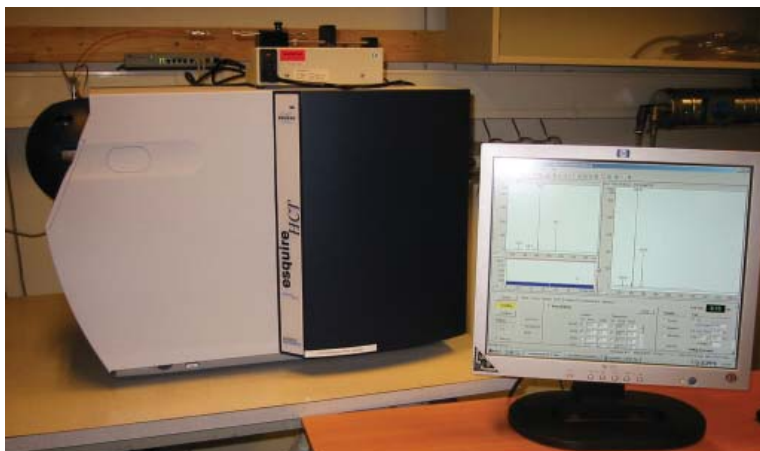
Det har i den senere tid vært foretatt en brukbar satsning på MS-instrumenter i Norge, også her ved UMB. I den anledning har jeg lyst til å skrive litt om hva slags instrumentpark vi har ved det instituttet jeg er ansatt ved, nemlig Institutt for kjemi, bioteknologi og matvitenskap (IKBM). Fra å være et institutt med ett gammelt sektor-instrument fra JEOL har vi nå to relativt nye instrumenter og tre helt nye mens det sjette er det bevilget penger til. Det er selvsagt forskjellige instrumenter og forskjellige leverandører og de er ment å være utfyllende til hverandre. I tillegg er de skaffet til veie pga forskjellige behov både instituttet og universitetet har. Prinsipielt skal jo alle ved UMB ha tilgang på våre instrumenter.

Seksjon for kjemi og biokjemi er i besittelse av fem MS-instrumenter. De to eldste er seks år gamle og de er begge fra Micromass. Den ene er en GC-kvadrupol, mens den andre er en LC-trippelkvadrupol. Som kjent består jo trippelkvadrupoler egentlig av kun to kvadrupol massefiltere mens den tredje kvadrupolen sitter mellom disse to massefilterene og fungerer som en kollisjonscelle. Dette LC-QqQ instrumentet har vært benyttet mye til studier av flavenoider og noe oligosakkarider, mens vår GC-Q benyttes ofte til analyser av bl.a. fettsyrer. Men som de fleste vet har vi en rekke forskjellige problemstillinger ved et universitet. Det er selvsagt ikke dedikerte analyser våre instrumenter blir kjøpt inn til eller brukt til.

Av våre nyere MS-instrumenter har vi en MALDI-TOF/TOF, capLC-ionefelle og et tresektor-instrument med EBE-geometri, hvor det selvsagt er en interface for både GC og LC.

MALDI-TOF/TOF- og capLC-ionefella er begge fra Bruker og har vært i hus snart to år. Disse to instrumentene er kjøpt inn sammen med MAT-

FORSK, hvor hovedfokus da er på karbohydratkjemi og proteomikk.



Bruker Esquire HCT IonTrap

Vår kjære sektorinstrument er en Autospec Ultima fra Micromass eller Waters som det nå heter. Det er tre hovedområder dette instrumentet brukes til i dag og det er analyse av bromerte flammehemmere (BFR), fettsyreanalyser og analyse av mono-sakkarider. I tillegg tas det selvsagt opp høyt oppløsende massespektra for elementbestemmelse av forskjellige organiske molekyler.



Micromass AutoSpec Ultima 2000

Det siste instrumentet som det er bevilget midler til, vil bli kjøpt inn i nær fremtid og vil benyttes til næringsmiddelanalyser. Dette instrumentet skal være GC-MS med headspace. Men siden dette er det nyeste instrumentet og ennå ikke i operativ stand er det bedre at vi kommer tilbake til dette instrumentet senere nummer av Massenytt.

Disse instrumentene er som nevnt over ved IKBM, men det er selvsagt andre MS-instrumenter ved andre institutter ved UMB. Jeg kan nevne at institutt for miljø- og plantevitenskap (IMP) har en isotopratio-MS (IR-MS) og et induktivt koblet plasma-MS instrument (ICP-MS). På Ås-campus har vi andre miljøer som har sine instrumenter og jeg vil oppfordre disse til å skrive noen ord om seg. Men vi ønsker å samarbeide, hvilket forskjellige allianser kanskje viser. Derfor vil jeg helt til slutt nevne at institusjonene Matforsk, Planteforsk og Skogforsk har en rekke forskjellige MS-instrumenter med forskjellige egenskaper og ikke minst alder.

Dersom du har noe å bidra med så ta kontakt med Dag Ekeberg så tidlig som mulig.

Møtet starter etter lunsj på torsdag den 20. April og avsluttes til lunsj fredag den 21. April 2006.

Pris på overnatting er
890 pr person i dobbeltrom
1090 per person i enkeltrum
245 for ankomstlunsj pr. person

Selve møtet er gratis og hver enkelt gjør opp med hotellet for deres opphold. Hotellprisen inkluderer selvsagt fullpensjon

Påmeldingskjertil Dag Ekeberg (dag.ekeberg@umb.no) innen 5 april. 2006. Påmelding av evt. foredrag skal også sendes til Dag innen denne frist.

De firma som deltar på møtet, men som ikke er invitert til å presentere noe vil kunne ha en liten utstilling på hotellet. En slik utstilling vil måtte avtales direkte med hotellet.

Ellers vil vi oppfordre de som har anledning til å sponse litt drikke gjør dette.

Det 9. brukermøte i MS, 2006

Dr Holms Hotel, Geilo,
20. til 21 april 2006

Vi forsøker nok en gang å dra i gang et brukermøte i MS. Navnet er muligens litt misvisende, men vi ønsker å ha et møte sammen med folk som bruker MS. Vi satser denne gangen på både GCMS og LCMS.

Einar Jensen skal bl.a. holde et foredraget "Proteomikk MS - Hva er det?" Men vi skal også få hjelp til å vite mer om hva slags instrument vi skal bruke til hvilken type aplikasjon.

Vi ønsker også å jobbe litt i grupper og muligens det blir litt elementær MS-teori. I gruppearbeidene legger vi opp til at folk kan skravle litt, prate og sladre om våre MS- erfaringer og lignende. Vi legger også opp til at firmaer skal kunne forelese litt om hvordan deres nye instrumenter fungerer, men det skal ikke være salgsrettet.



Dr. Holms Hotel, Geilo

NSMS-historie

Einar Uggerud, UiO og Einar Solheim, UiB, med hjelp av Egil Jellum, UiO

Arrangementer i regi av Norsk selskap for massespektrometri, stiftet 6. april 1973 i Oslo.

Nasjonalt

1. seminar Ustaoset høyfjellshotel, 3.–5. februar 1982, Arne S. Stabel, Jannecke Utne Skaare, Truls Grønneberg, Georg Hvistendahl og Egil Jellum

2. seminar Ustaoset Høyfjellshotel 22.–24. februar 1984, Arne S. Stabel, Jannecke Utne Skaare, Einar Uggerud, Georg Hvistendahl, George W. Francis, Liv Schou og Egil Jellum

3. seminar Ustaoset Høyfjellshotel 5.–7. februar 1986, Arne S. Stabel, Jannecke Utne Skaare, Einar Uggerud, Georg Hvistendahl, George W. Francis, Liv Schou og Egil Jellum.

4. seminar Geilo hotel, 4.–6. februar 1987, Einar Solheim, Otto Grahl-Nielsen og Bjarne Bøe

5. seminar Geilo Hotel, 6.–8. februar 1991, Einar Uggerud med flere

6. seminar Ustedalen høyfjellshotell, 3.–5. februar 1993, Einar Solheim, Håvard Storetvedt med flere

7. seminar Bardøla høyfjellshotell, Geilo, 9.–12. februar 1995, Einar Solheim med flere

8. seminar Bardøla høyfjellshotell, Geilo, 26.–28. februar 1997, Jon Sigurd Svendsen, Einar Jensen, Arnfinn Kvarsnes, Jostein Johansen



Minner fra det 11. nasjonale MS vinteremøtet, Hafjell 2005

9. seminar Bardøla høyfjellshotell, Geilo, 27.–29. januar 1999, Jon Sigurd Svendsen, Einar Jensen, Arnfinn Kvarsnes, Jostein Johansen

10. seminar, Hafjell hotel, Øyer, 26.–29. januar 2003, Dag Ekeberg, Einar Uggerud, Einar Jensen, Arnfinn Kvarsnes, Åsmund Larsen, John Aasen

11. seminar, Hafjell hotel, Øyer, 23.–26. januar 2005, Dag Ekeberg, Einar Uggerud, Einar Jensen, Arnfinn Kvarsnes, Åsmund Larsen, John Aasen, Anja Jentoft

Nordisk

1. Nordisk kongress i massespektrometri i Sandefjord 14.–17. oktober 1975, Olav H.J. Christie, Georg Hvistendahl og Egil Jellum

2. Nordiske kongress i massespektrometri i Sandefjord 19.–22. oktober 1976, Olav H.J. Christie, Georg Hvistendahl og Egil Jellum

7. Nordiske massespektrometrimøte, Highland Hotel, Geilo 22.–25. januar 1989, Arne S. Stabel, Georg Hvistendahl, Einar Uggerud

11. Nordiske massespektrometrimøte, Alexandra Hotel, Loen 18.–21. august 2001, Einar Solheim, Einar Uggerud, Håvard Storetvedt, Bjarne Bøe, Dag Ekeberg, Einar Jensen

Internasjonalt

8. Internasjonale massespektrometikonferanse, Oslo, 12.–18. august 1979, Egil Jellum, Olav H. J. Christie, Georg Hvistendahl

Forfatterne er åpne for korreksjoner og andre bidrag: einar.uggerud@kjemi.uio.no



Georg Hvistendahls Minnefond

Dag Ekeberg, leder av NSMS

Dette minnefondet ble opprettet av NSMS høsten 1998. Fondet brukes til økonomisk støtte i forbindelse med deltagelse på NSMS sine vintermøter. Den som søker må for det første være medlem av Norsk selskap for massespektrometri, dernest bør personen bidra med noe faglig på møtet. Et slikt bidrag kan for eksempel være i form av et foredrag eller en plakat.

Søknad sendes til styret ved lederen av NSMS. Søknadsfrist for å søke skal gjøres kjent i forbindelse med en av utsendelsene av invitasjon til det aktuelle vintermøte.

For at dette fondet ikke skal bli borte overføres en vesentlig del av overskuddet fra NSMS sine aktiviteter, men vi vil også oppfordre instrumentleverandører og enkeltpersoner å gi støtte. Det er bare å ta kontakt med lederen av NSMS eller vår kasserer.



Georg Hvistendahl (1932 - 1996)



Curt Brunnée Award

Hanne Devle, UMB

Curt Brunnée Award vil bli tildelt ved den 17. internasjonale massespektrometrikonferansen, som holdes i Praha 27. august til 1. september i 2006. Denne prisen vil bli gitt til en person, på under 45 år, som har bidratt spesielt til utviklingen av instrumentering innen massespektrometri. Prisen er på 5000 \$ (US) og er sponset av Thermo Electron.

Nominasjoner kan bli gitt av individuelle forskere eller av nasjonale massespektrometriselskap og består av en beskrivelse av kandidatens oppnådde resultater, et evalueringsbrev og støttende materiale. Selvnominasjon er ikke tillatt. Fristen for innsending er 31. desember 2005 og materialet skal sendes til:

Prof. Dr. Jürgen Grotemeyer, Brunnée Prize
Christian-Albrechts-Universität at Kiel
Institute for Physical Chemistry
Olshausenstr. 40, D-24098 Kiel, Germany
Tel: +49-431-880-2816
Fax: +49-431-880-2843
e-post: grote@phc.uni-kiel.de

Videre informasjon finnes på sidene til
International Mass Spectrometry Society (IMSS):
www.imss.nl/Brunnee.html

Møter, konferanser, messer & seminarer

2005

BMSS Annual 3 day meeting
05.09 - 07.09.2005, University of York
www.bmss.org.uk/

1st Symposium of Analytical Chemistry and Biology
(organised by the French Society for Mass Spectrometry, SFSM)

26.09 - 29.09.2005, Corum - Montpellier
www.scba2005.com/us/societies/SFSM/
e-post (admin): info@medicultura.com
e-post (science): aubagnac@univ-montp2.fr

MS-kurs nr. 2. Grunnleggende massespektrometri og spektertolking

28.09 - 30.09.2005, Quality Hotel & Resort Hafjell
<http://81.191.132.243/default.asp?side=49&cont=1>

2006

10th ISMAS Triennial International Symposium on Mass Spectrometry

28.01 - 01.02.2006, Munnar, Kerala, India
www.ismas.org

Pittcon 2006

12.03 - 17.03.2006, Orlando, Florida
www.pittcon.org

3rd National Meeting on Environmental Mass Spectrometry (supported by BMSS)

11.04 - 12.04.2006, University College, Chester, UK
e-post: chris.smith@chester.ac.uk
www.analyticalmethodologycentre.co.uk

Det 9. brukermøte i massespektrometri

20.04 - 21.04.2006, Geilo, Norge
www.nsms.org

54th ASMS Conference on Mass Spectrometry

28.05 - 01.06.2006, Seattle, Washington
www.asms.org

The 17th International Mass Spectrometry Conference

27.08 - 01.09.2006, Prague, Czech Republic
www.imsc2006.org

2007

Det 12. Norske seminar i massespektrometri

21.01 - 24.01.2007, Quality Hotel & Resort Hafjell
e-post: Dag.Ekeberg@umb.no
www.nsms.no

Pittcon 2007

11.03 - 16.03.2006, New Orleans
www.pittcon.org

55th ASMS Conference on Mass Spectrometry

03.06 - 07.06.2007, Indianapolis, Indiana
www.asms.org

Lab 07

16.10 - 18.10 2007, Norges Varemesse, Lillestrøm

2008

Pittcon 2008

02.03 - 07.03.2008, New Orleans
www.pittcon.org

56th ASMS Conference on Mass Spectrometry

01.06 - 05.06.2008, Denver, Colorado
www.asms.org

