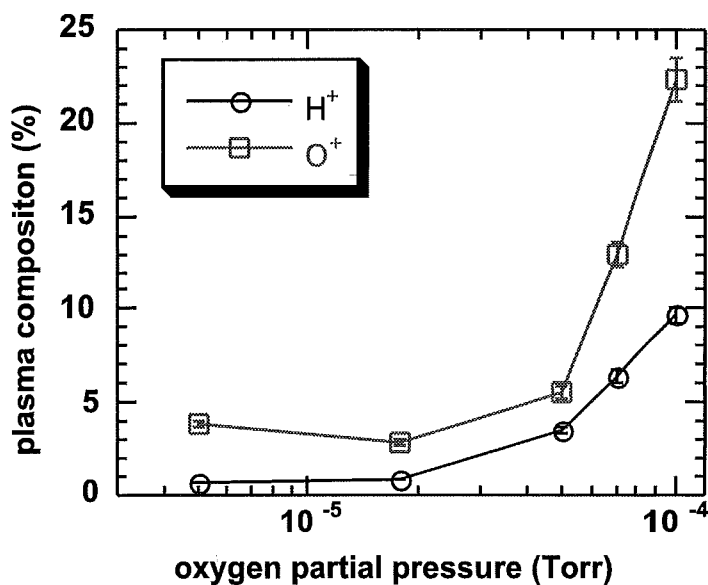


VakuuNytt

Svenska VakuumSällskapet's Tidskrift

nr 67 Feb 1999



INNEHÅLL:

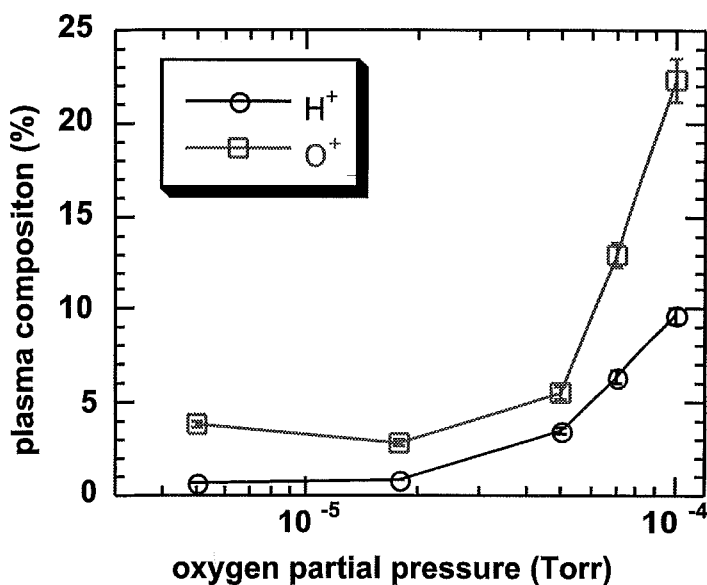
Redaktören har ordet	2
Bli medlem	2
Protokoll årsmöte 1998	3
Verksamhetsberättelse 1997-98	4
Angående SVS's anbud att anordna IVC-16	10
Hydrogen uptake in alumina thin films	12
Rapporter från konferenser och workshops	20
Rapport från IVC-14	20
Rapport från TATF-6	24
Kommande konferenser och möten	26
Från redaktionen	28
Annonsera i VakuumNytt	28
Styrelsen 1998-99	30

OMSLAGSBILD:

Plasmasammansättningen m.a.p. väte och syre under tillväxt av aluminiumoxidskikt med en pulsad arc förångningsteknik. Aluminium förångas vid olika partialtryck O_2 och sammansättningen har mätts med "time-of-flight" masspektroskopi. Se artikel på sid. 11 av *Jochen M. Schneider*.

Svenska Vakuumsällskapet's Tidskrift

nr 67 Feb 1999



INNEHÅLL:

Redaktören har ordet	2
Bli medlem	2
Protokoll årsmöte 1998	3
Verksamhetsberättelse 1997-98	4
Angående SVS's anbud att anordna IVC-16	10
Hydrogen uptake in alumina thin films	12
Rapporter från konferenser och workshops	20
Rapport från IVC-14	20
Rapport från TATF-6	24
Kommande konferenser och möten	26
Från redaktionen	28
Annonsera i VakuumNytt	28
Styrelsen 1998-99	30

OMSLAGSBILD:

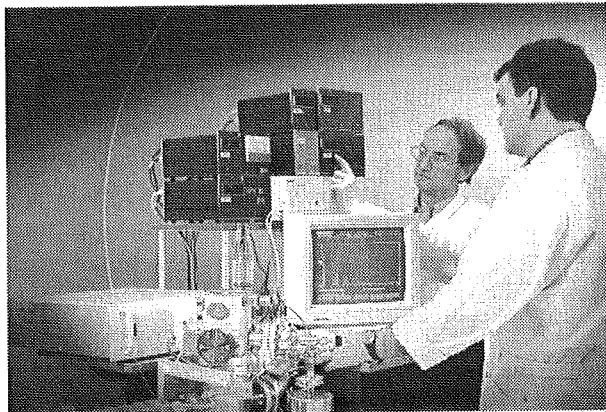
Plasmasammansättningen m.a.p. väte och syre under tillväxt av aluminiumoxidskikt med en pulsad arc förångningsteknik. Aluminium förångas vid olika partialtryck O_2 och sammansättningen har mätts med "time-of-flight" masspektroskopi. Se artikel på sid. 11 av *Jochen M. Schneider*.

LÖWENER



VACUUMSERVICE

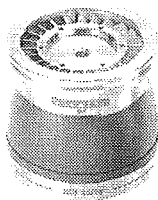
Focus on the future



A decade lower hydrogen pressure

The Alcatel ATH 20/40 is the smallest hybrid turbomolecular pump in the world.

The ATH 20/40 produces a 2×10^7 hydrogen compression ratio, the highest ever achieved for residual gas analysis.



Vacuum Technology Division



Löwener Vacuumservice AB
Box 42137
126 15 Stockholm
Tel: 08-744 29 85
Fax: 08-744 44 62

Löwener Vacuumservice AB
Baazgatan 6
431 61 Mölndal
Tel: 08-776 06 05
Fax: 08-776 06 86

REDAKTÖREN HAR ORDET

Det har blivit dags för mig att avsluta uppdraget som redaktör för *VakuumNytt*. Från och med nästa nummer så tar vice redaktör Erik Wallén, MAX-lab, Lund över ansvaret för tidningen. Ytterligare tre nummer av *VakuumNytt* planeras under 1999.

För att hjälpa Erik i hans uppgift så hoppas Jag/Vi att DU även fortsättningsvis bidrar med artiklar som relaterar till vakuumteknik, - forskning, eller -tillämpningar inom industrin eller vid något lärosäte.

Jag är för närvarande också ansvarig för vakuumsällskapets hemsidor som du hittar under adressen <http://www.ifm.liu.se/SVS>. Detta uppdrag kommer jag troligtvis att lämna senast 31 Juli 1999, om inget annat händer, men innan dess så kommer sidorna att uppdateras. Jag ser gärna att DU bidrar med information.

Som avgående redaktör vill jag passa på att tacka Svenska Vakuumsällskapet (SVS) för visat förtroende under min tid vid "redaktionen". Två nummer av *VakuumNytt* har det blivit. Slutligen så vill jag tacka de annonserande företagen, SVS's styrelse, samt Jochen Schneider för deras medverkan i detta nummer.

Linköping 1999-02-15

Mats P. Johansson

Redaktör

BLI MEDLEM?!

För att bli medlem fyller Du i ett inbetalningskort med postgiro-nummer 880043-5. Det är viktigt att Du antecknar Namn, Adress och Telefonnummer på inbetalningsblanketten. Medlemsavgiften för 1998 är 100 kr för enskilda medlemmar samt 1000 kr för stödjande medlemmar.

PROTOKOLL FRÅN ÅRSMÖTET 1998

Tid: Onsdag 3/6 1998

Plats: Rum 513, Folkets hus, Barnhemsgatan 12-14. Stockholm

1. Mötets stadgeenliga utlysning bekräftades och dagordningen fastställdes.
2. Som justeringsmän valdes Birger Emmoth och Lars Bagge.
3. Som ordförande för mötet valdes Lars Hultman och som sekreterare Jan Josefsson.
4. Verksamhetsberättelsen lästes upp och togs, efter tillägg på deligater till IUVSTA's General Meeting: Lars Westerberg och Lars Hultman, till handlingarna.
5. Revisionsberättelsen presenterades av Roger Wäppling.
6. Mötet beviljade styrelsen ansvarsfrihet.
7. Budgeten presenterades och godkändes. Medlemsavgifterna fastställdes till 1000:- för stödjande medlemmar och 100:- för enskilda medlemmar. Annonsspriser i VakuumNytt är 1000:- /helsida och 500:- /halvsida för stödjande medlemmar och 1500:- respektive 750:- för övriga.
8. Till styrelsen valdes: Lars Hultman (1 år kvar), Per-Olof Nilsson (omval 2 år), Eva Olsson (2 år), Leif Thånell (omval 1 år), Ingrid Reineck (1 år kvar), Lars Bagge (omval 1 år), Lars Westerberg (omval 2 år), Lars Walldén (1 år kvar) och Markus Wilke (1 år). Redaktör och adjungerad styrelsemedlem, Mats Johansson.
9. Som revisorer valdes Roger Wäppling och Håkan Svensson. Som revisorssuppleanter valdes Sven-Erik Karlsson och Jonny Gustafsson.
10. Till valnämnd valdes Björgvinn Hjärvarsson och Jan Josefsson (Björgvinn är sammankallande).
11. Inga övriga frågor var anmälda.

VERKSAMHETSBERÄTTELSE FÖR SVENSKA VAKUUMSÄLLSKAPET (SVS) 1997-1998

Linköping den 18/6, 1998

Lars Hultman

Ordförande SVS

25 år som förening

Svenska vakuumsällskapet har under perioden firat sina första 25 år. Verksamhetsåret har präglats av internationell samverkan - med en målsättning att vinna IVC-16 till Sverige år 2004 - samt svallvågorna efter SVM-2.

SVM-2

Ett framgångsrikt *andra svenska vakuum-möte (SVM-2)* hölls i Fysikhuset vid Linköpings Universitet under 18-20/8 1997 i samband med SVS 25-årsjubiléum. Med denna uppföljare till SVM-1/EVC-4 i Uppsala 1994 har SVS befast grunden för en tradition av nationella stora möten på vakuumområdet. SVM-2 satte fokus på *vakuumteknologi, ytfysik och tunna filmer*. Mötet sponsrades av bl.a. IUVSTA och följdes av 125 delegater. SVM-2 fick även en önskad internationell prägel genom representation från 15 länder. Inbjudna föredrag gavs av Prof. Don Eigler, Dr. Noël Hilleret, Prof. Robert Cammarata, Dr. H.E. Nuss, Prof. Charles Fadley, Prof. Eric Kay, Prof. John Robins (IUVSTA ordförande), Prof. Anders Flodström, Lars Westerberg, Prof. Stig Hagström, Prof. Ernst Meyer, Prof. Frans J Himpsel. Under mötet gavs totalt 45 presentationer. Av dem blev 7 tryckta i tidskriften *Vacuum*. Ordförande för konferensen var Lars Hultman.



Service

....service på förvakuumpumpar
av samtliga fabrikat

.... reservdelar till förvakuumpumpar
av samtliga fabrikat

.... alla typer av vakuumoljor

Vi servar på plats eller
i någon av våra verkstäder

Allt till marknadens bästa priser

Kontakta oss för information



sales@pfeiffer-vacuum.se

Göteborg
Försäljning: 0300-710 80
Service: 0300-710 85

Stockholm
Försäljning: 08-590 748 10
Service: 08-590 748 15

Årsmötet 1997

1997-års årsmöte hölls den 20 augusti vid LiTH i samband med SVM-2. Vid mötet valdes den nya styrelsen vilken bestod av Ordförande Lars Hultman (på 2 år), vice ordförande P.-O. Nilsson (på 1 år), förutvarande ordförande Eva Olsson (på 1 år), Skattmästare Leif Thånell (på 1 år), företagsrepresentant och sekreterare Jan Josefsson (på 1 år), Ledamöter Lars Bagge (på 1 år), Lars Walldén (på 2 år) och Ingrid Reineck (2 år). Redaktör och adjungerad styrelseledamot var Anatole Krozer. Revisorer: Håkan Svensson och Roger Wäppling. Revisorssuppleanter: S.-E. Karlsson och Johnny Gustafsson. Valnämnd: Björgvin Hjärvarsson (sammank.) och Jan-Eric Sundgren. Den nya styrelsen konstituerade sig vid ett styrelsemöte omedelbart efter årsmötet.

Styrelsemöten under 1997

Styrelsen har hållit 4 protokollförda möten under perioden (970820, 980116, 980306 och 980505. De två senare mötena har skett via telefon.

Medlemsantal

Årsavgiften har under året varit 50 kr för enskild medlem och 500 kr för stödjande medlem. Den senare avgiften har inkluderat en annons i *VakuumNytt*. Antalet medlemmar är ca 300 enskilda och 19 stödjande medlemmar.

Vakuum Nytt

Sällskapets tidning, *Vakuum Nytt* har under perioden utkommit med ett nummer (nr 66). Ny redaktör är Mats Johansson, doktorand vid Linköpings universitet.

Web-sidor

Adressen är <http://www.ifm.liu.se/SVS/>. (Webmaster: Mats Johansson, LiU). Sidorna innehåller information om temadagar, kurser och konferenser samt länkar till vakuumrelaterade hemsidor i ett internationellt perspektiv.

Vakuumkurser

Två kurser anordnades genom SVS vid Linköpings universitet i samband med SVM-2: *Grundläggande vakuumteknik* och *Sputtringsteknik*. Den senare köptes från American Vacuum Society med Dr. William Westwood som föreläsare.

Mot bakgrund av de positiva erfarenheterna av interaktionen med AVS önskar SVS förmedla ytterligare kurser ur AVS kurspaket.

Representation i IUVSTA

SVS har till IUVSTA för perioden 1998-2001 nominerat nedanstående delegater.

Councillor (en från varje land):

Lars Westerberg, Uppsala Universitet

Alternate Councillor:

Lars Hultman, Linköpings Universitet

Applied Surface Science Div.:

Anita Lloyd-Spetz, Linköping Univ.

Surface Science Div.:

Per-Olof Nilsson, Chalmers

Electronic Materials & Processing Div.:

Göran Hansson, Linköpings Universitet

Thin Films Div.:

Roger Wäppling, Uppsala Universitet

Nanometric Structures Div.:

Lars Samuelsson, Lunds Universitet

Vacuum Metallurgy Div.:

Mats Sjöstrand, Sandvik Coromant AB

Plasma Science and Technique Div.:

Birger Emmoth, KTH

Vacuum Science Div.:

Lars Bagge, Stockholms Universitet

IUVSTA-divisionerna koordinerar och organiserar det tekniska programmet för de internationella vakuumkongresserna (IVC) som hålles vart tredje år och andra konferenser (på initiativ av divisionerna) som sponsras av Unionen. Sessionerna inom IVC är uppdelade på grundval av divisionsstrukturen och varje division spelar en viktig roll i urvalsprocessen av vetenskapliga presentationer, inbjudna talare och mötesordförande.

IVC-16; -År 2004 i Göteborg?!

SVS har under perioden till IUVSTA sänt in en ansökan om att få arrangera den 16:e Internationella vakuumkongressen, IVC-16/ICSS-12 år 2004 i Göteborg. En kommitté med ledamöterna Lars Hultman (LiU), Ulf Karlsson (KTH), Per-Olof Nilsson (CTH), Eva Olsson (UU) och Lars Westerberg (UU) har utarbetat ansökan. Kommittén föredrog också budet för IUVSTAs exekutivkommitté i Bratislava den 22/3 1998. Konkurrerande länder är Italien och Spanien. Beslut om vilken ort som får konferensen tas i Birmingham i samband med IVC-14 under september 1998.

Samverkan med andra europeiska vakuumsällskap

I ett led att förstärka och uppmuntra nya internationella samarbeten har styrelsen upprätthållit SVS kontakter med europeiska vakuumsällskap.

Speciellt märks att SVS nu samarrangerar en konferens med de tyska och franska vakuumsällskapen; *Trends and New Applications in Thin Films* senast TATF-6 i Regensburg, Tyskland 18-20/3 1998.

Framåtblickar

SVS blickar med tillförsikt framåt mot 25 ytterligare års arbete med att främja utvecklingen i Sverige inom vakuumtekniken och dess tillämpningsområden.

Vi vill realisera ett uppföljande tredje svenskt vakuummöte möte (SVM-3).

Kursverksamheten skall vidmakthållas på samma höga nivå.

Vi bygger vidare på samarbetet med tyska och franska vakuumsällskapet, bla. genom att vara medarrangör för konferensen *Trends and Applications in Thin Films*, nästa gång i Frankrike och senare sannolikt även i Sverige.

Skulle vi i höst få IUVSTAs uppdrag att arrangera IVC-16, kommer detta med säkerhet att behöva mycket av sällskapets kraft, men också inspirera och mobilisera ett stort antal företag och universitet.

Linköping den 18/6, 1998

Lars Hultman

Ordförande SVS

ANGÅENDE SVS ANBUD ATT ARRANGERA IVC-16 KONGRESSEN I GÖTEBORG ÅR 2004.

Rapport från IUVSTA's ECM möte i Stratford-upon-Avon

Lars Westerberg

Den stora frågan för oss var hur det skulle gå med vårt anbud att arrangera IVC-16 kongressen i Göteborg år 2004. Konkurrerande bud hade inkommit från Italienska vakuumsällskapet (Venedig) och Spanska vakuumsällskapet santiago de Compostela). Buden presenterades på förra ECM mötet som hölls i mars i Bratislava. Vi har under våren fått svara på ytterligare frågor från kommitténs ordförande Dr. Matt Ono från Japan. Nu blev det ytterligare en presentation och därefter ett slutet möte med IUVSTA's Congress Planning Committee. Vi fick inofficiella underhandsrapporter om att vi låg bäst till. Sedan kom den slutna omröstningen i IUVSTA's executive council. Där har varje medlemsnation en röst samt styrelseledamöterna varsin röst. Medlemmar som är frånvarande kan lämna över sin röst till någon av de närvarande, vilket gör att ordf. och generalsekreteraren etc ofta sitter med många röster.

Kommittén hade beslutat att utesluta det spanska förslaget, samt att de svenska och italienska förslagen var ungefär likvärdiga med "slight favour for Sweden" som Matt Ono uttryckte det. Utfallet blev 16-14 till Venedig - det klart dyraste av de tre alternativen eftersom konferensen skall hållas under turistsäsongen. IVC-16 kommer att hållas i ett kloster ute på en ö och med utställningen i ett tält på gården!! Vi har tolkat resultatet så att det nu efter Jugoslaviens och Tjeckoslovakiens uppdelning i mindre stater är många nya medlemsstater som ligger nära Venedig och att detta bidrog till att de fick flest röster.

Vad gör man? Det är andra gången vi förlorar men kommer mycket nära målsnöret. Inom Svenska Vakuumsällskapets styrelse tar vi oss nu en ordentlig funderare på om vi överhuvudtaget skall komma in med något förslag nästa gång. Kanske bör vi under tiden försöka få hit andra konferenser som ICTF och ECOSS. Styrelsen tar tacksamt emot synpunkter på detta från våra medlemmar.

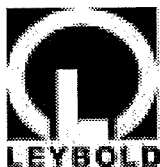
**LEYBOLD lanserar en ny anläggning för
högvakuumentperiment:**

Univex 350

Univex 350 är en ny familjemedlem i Univex-serien
för tunnfilms experiment.

Univex 350 är en liten laboratorieanläggning främst för
coating, sputtering eller kombinationer av tunnfilms
processer. Likt de övriga modellerna i UNIVEX familjen
så kan vakuumdetaljer enkelt bytas ut eller
kompletteras i den mycket flexibla bottenplattan.

Univex 350 är en golvmoddell med rektangulära
kammare och själva vakuumbehållaren öppnas med en
dörr. Ett stort program av tillbehör och byggdelar som
t.ex. substrathållare, tunnfilms-monitorer, förångnings
eller sputterkällor gör Univex 350 mycket flexibel och
allround för de allra flesta tunnfilmsprocesser.



Postadress:

LEYBOLD AB
Box 9084
SE-400 92 Göteborg
Telefon +46 31 68 42 00
Telefax +46 31 68 39 39

Besöksadress:

Datavägen 57 B
Sisjö ind. omr. Askim

HYDROGEN UPTAKE IN ALUMINA THIN FILMS SYNTHESIZED IN A HIGH VACUUM AMBIENT

Jochen M. Schneider

*Thin Film Physics Division, Department of Physics, Linköping
University, S-58183, Sweden*

jmschneider@ifm.liu.se

Background:

The Thin Film Physics Division at Linköping University has started a collaborative effort on the use of high plasma density discharges for the synthesis of metal oxides with the Plasma Applications group at Berkeley National Laboratory and the Materials Physics Department at KTH. Thin film growth and characterization takes place in Linköping, utilizing plasma tools designed by Andre Ander, Berkeley National Laboratory. The ion beam analysis is carried out at the Tandem Accelerator Laboratory in Uppsala by Björgvin Hjörvarsson at of KTH.

In this article I'll report some of the exciting findings of our first year in this collaboration. We have recently described the hydrogen uptake during the synthesis of alumina films from H_2O present in the high vacuum gas background [1]. The hydrogen concentration in the films was determined by the 1H (^{15}N , $\alpha\gamma$) ^{12}C nuclear resonance reaction in Uppsala. Furthermore, we have shown the presence of hydrogen ions in the plasma stream by time-of-flight mass spectrometry carried out at Berkeley National Laboratory, USA. The hydrogen content increased in both the film and the plasma stream, as the oxygen partial pressure was increased. On the basis of these measurements and thermodynamic considerations, we suggest that an aluminum oxide hydroxide compound is formed, both on the cathode surface as well as in the film. The large scatter in the data reported in the

literature for refractive index and chemical stability of alumina thin films can be explained on the basis of the suggested aluminum oxide hydroxide formation.

Introduction:

Amorphous alumina films are widely used in electronic and optical devices. A wide spectrum of deposition technologies has been developed for the synthesis of alumina films, based on condensation of atoms, molecules or ions [2]. The chemical stability [3] and refractive index [4,5] of alumina films are both found to be strongly dependent on the deposition conditions. Often the film packing density is assumed to be the governing cause for the variations of the chemical stability and the refractive index. However, it is well known that bulk alumina forms hydroxides [6,7]. The densities of bayerite ($\text{Al}(\text{OH})_3$), boehmite (AlOOH) and Al_2O_3 are 2.42 g/cm^3 , 3.01 g/cm^3 and 3.97 g/cm^3 , respectively [8]. The lower density of the aluminum oxide hydroxides [9] leads to a reduction of the obtained refractive index. Furthermore, the chemical stability is known to decrease as hydroxide is incorporated in bulk alumina [6]. H_2O is always present as a residual gas in any high vacuum system and thus the formation of hydroxides is likely during growth of alumina from the vapor phase. However, despite of this, no data on the hydrogen uptake during growth of alumina thin films is available in the literature.

Experiment:

The growth experiments were carried out in a turbo molecular pumped vacuum system with a base pressure of 5×10^{-7} Torr (6.7×10^{-5} Pa). The plasma tool employed is based on a pulsed, filtered cathodic arc discharge, developed at Berkeley National Laboratory and described in detail by Anders *et al.* [10]. The arc source generates an intense, directed highly ionized Al plasma plume. Alumina thin films were then synthesized at various oxygen partial pressures ranging from the base pressure (no

intentional introduction of oxygen) to 2×10^{-2} Torr. The experiment is described in detail in reference [1]. The chemical composition of the films was quantified by RUMP simulations of spectra obtained from 2.0 MeV He^+ Rutherford backscattering spectrometry (RBS).

Results and Discussion:

All films were found to be free of impurities such as N and C. As the oxygen partial pressure is increased, the films approach stoichiometric composition at an oxygen partial pressure of 5×10^{-4} Torr. Slightly over stoichiometric films are obtained at an oxygen partial pressure of 2×10^{-2} Torr.

The hydrogen uptake was evaluated by the ^1H (^{15}N , $\alpha\gamma$) ^{12}C nuclear resonance reaction, where the yield of the γ rays is proportional to the hydrogen content. Figure 1 shows the H/AlO_x ratio (determined by NRA) versus O/Al ratio (determined by RBS). The hydrogen incorporation in the films is shown to be coupled to the oxygen incorporation in the films.

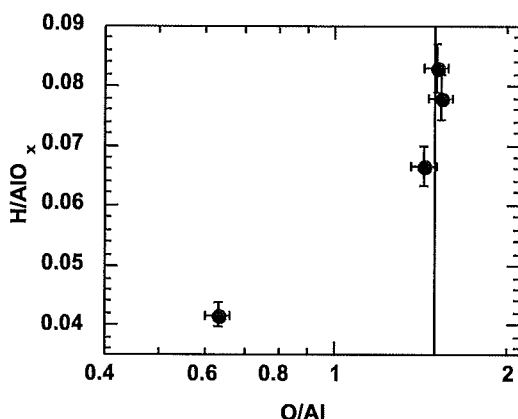
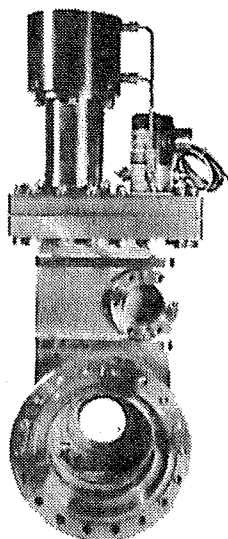
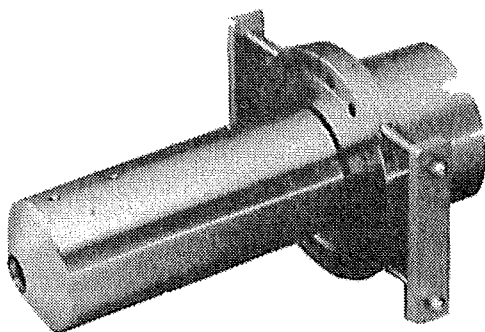
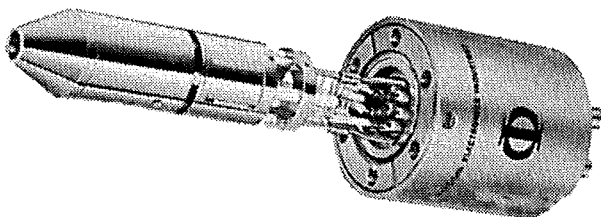
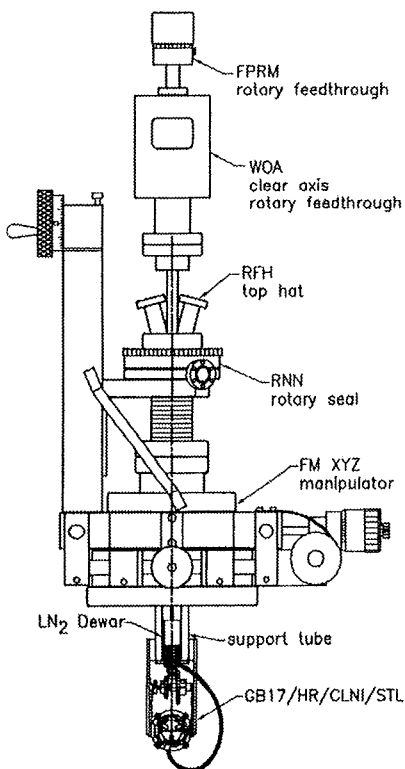


Figure 1: O/Al ratio, determined by Rutherford backscattering spectrometry, versus H/AlO_x ratio, determined by nuclear resonance analysis. The solid line shows the stoichiometric composition for Al_2O_3 .

Your Partner in Vacuum Science Equipment



Eurovac



Eurovac

- ALLT INOM ULTRAHÖGVAKUUM
- TILLVERKNING AV UHV-SYSTEM
- INSTRUMENT FÖR YTANALYS

EUROVAC-SWEDEN Heleneborgsgatan 5, 117 31 STOCKHOLM
TEL: 08-429 96 00, FAX: 08-429 96 04, E-POST: sales@eurovac.se

The H/AlO_x content increases from 0.042 to 0.083 as the O/Al ratio approaches the stoichiometric composition. The H_2O content of the residual gas at the base pressure of 5×10^{-7} Torr was measured to be 80%. The remaining gas mainly consists of O_2 , N_2 , hydrocarbons and H_2 . As the oxygen partial pressure was increased to 20 mTorr (2.7 Pa), the hydrogen partial pressure increased, from 1% to 3.6% of the H_2O partial pressure. This indicates that the main hydrogen 'source' is the H_2O present in the high vacuum gas background, and not the hydrogen impurities of the O_2 gas.

For comparison, we have also investigated the hydrogen uptake of alumina films produced by magnetron sputtering. The film growth is described in detail by Macák *et al.* [11]. We find the same correlation of the hydrogen concentration versus the oxygen concentration of films grown at a substrate temperature of 150°C . The stoichiometric film ($\text{O}/\text{Al}=1.5$) had a H/AlO_x ratio of 0.083 and a sub-stoichiometric film ($\text{O}/\text{Al}=0.63$) had a H/AlO_x ratio of 0.042. Based on the standard enthalpy of formation [8] for a) AlH_3 ($\Delta_f H^\circ \text{AlH}_3 = -46 \text{ kJ/mol}$ and b) and AlOOH ($\Delta_f H^\circ \text{AlOOH} = -1970 \text{ kJ/mol}$), the formation of the aluminum oxide hydroxide is energetically favored, and consistent with our experimental findings. Hence we expect that the hydrogen uptake occurs by formation of aluminum oxide hydroxide.

Furthermore, stoichiometric alumina films grown by high vacuum cathodic arc at a substrate temperature of 800°C (at identical base pressure) showed a H/AlO_x ratio of 0.02. The fact that the hydrogen concentration depends on the substrate temperature is consistent with thermogravimetric measurements on bulk aluminum oxide hydroxide decomposition [6].

In a separate experiment, we have analyzed the plasma composition by time-of-flight (TOF) mass spectrometry of an Al ion source operated in an O_2 ambient, in a high vacuum chamber. The sum of all hydrogen containing impurities was 16.3 ppm for the oxygen gas used in

these experiments. With reference to the previous discussion, the main hydrogen 'source' was the H_2O present in the high vacuum background gas. The ion source and the TOF setup are described in detail by Brown *et al.* in [12,13]. The composition of the Al pulsed plasma stream was measured as a function of the oxygen partial pressure. The oxygen partial pressure experimental range was limited to pressures $\leq 1 \times 10^{-4}$ Torr (1.3×10^{-2} Pa) due to scattering in the gas phase of the 2 m long TOF spectrometer. It is known that a compound layer can be formed on the cathode surface if a reactive gas, such as oxygen is present, and Yushkov and Anders have also shown that the plasma composition is sensitive to the chemical composition of the cathode surface [14]. In Figure 2, we show the contribution of H^+ and O^+ plasma composition versus oxygen partial pressure.

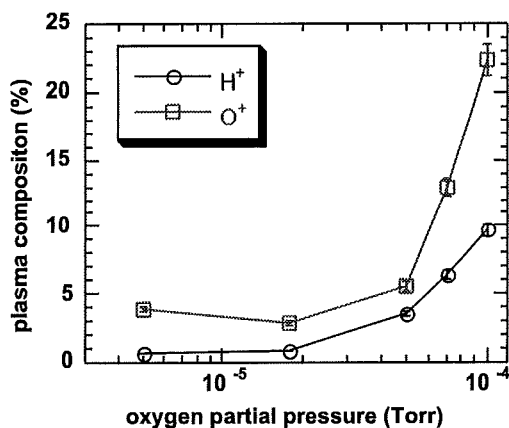


Figure 2: Plasma composition, determined by time-of-flight mass spectrometry, versus oxygen partial pressure.

The remaining constituents are Al ions. A complete discussion of the influence of the oxygen partial pressure on the plasma composition and average charge state distributions of an Al plasma beam can be found in

ref. [15]. In Figure 2 it can be seen that both the H and O ion concentrations in the plasma increase with increasing oxygen partial pressure. The hydrogen concentration in the plasma is thus coupled to the oxygen partial pressure. Hence we observe the same qualitative relationship between hydrogen and oxygen concentrations in the plasma (Figure 2) as in the synthesized films (Figure 1). The same hydrogen uptake mechanism that is expected during the formation of aluminum oxide hydroxide in the grown films is also responsible for the formation of aluminum oxide hydroxide on the cathode surface, and hence for the presence of H^+ and O^+ in the plasma stream.

Although alumina films have been grown for over 30 years, by high vacuum plasma techniques, and hence under the presence of relatively high H_2O partial pressures, the hydrogen uptake and the formation of aluminum oxide hydroxide, was not discovered.

In the beginning it was pointed out that the density of aluminum oxide hydroxide is lower than the density for alumina, which leads to a reduction in the measured refractive index, and hence can explain the low refractive index measurements of the alumina films often reported in the literature [3-5]. Also, the scatter in the chemical stability reported in the literature can be explained by the formation of aluminum oxide hydroxide, since the reactivity is known to increase with the incorporation of H_2O [6]. It is a reasonable assumption that the low symmetry unit cell of the aluminum oxide hydroxides is hindering the formation of crystalline alumina thin films at low substrate temperatures. Furthermore it is reasonable that hydrogen uptake can occur in oxides other than alumina, provided the energetic for the formation of hydroxides are favorable, and if synthesis took place under high vacuum conditions.

In conclusion, we demonstrate an extensive hydrogen uptake of alumina films synthesized in a high vacuum environment. The formation of aluminum oxide hydroxide is suggested on the basis of NRA and TOF

measurements as well as on thermodynamic considerations. The magnitude of the hydrogen uptake in alumina was shown to be dependent on the oxygen content of the films. It is likely that the alumina films reported in the literature in the last 30 years are in fact aluminum oxide hydroxide films, if synthesis took place in a high vacuum environment.

References:

- [1] J. M. Schneider, A. Anders, B. Hjörvarsson, I. Petrov, K. Macák, U. Helmersson, and J. E. Sundgren, *Applied Physics Letters* 74 (1999) 1.
- [2] J. M. Schneider, PhD thesis, Hull University, UK, 1997.
- [3] R. G. Frieser, *Journal of the Electrochemical Society* 113 (1966) 357.
- [4] F. L. Williams, R. D. Jacobson, J. R. McNeil, G. J. Exarhos, and J. J. McNally, *Journal of Vacuum Science and Technology* 6 (1988) 2020.
- [5] P. J. Clarke, *Journal of Vacuum Science and Technology A* 12 (1994) 594.
- [6] W. H. Gitzen, *Chemical Properties of Alumina*, American Ceramics Society, Special Publication No.4 (1970) 103.
- [7] R. J. Haüy, *Trait de Mineralogy* 4 (1801) 358.
- [8] D. R. Lide, *CRC Handbook of Chemistry and Physics*, Vol. 73 (CRC Press, Boca Raton, FL, 1992-93).
- [9] K. Wefers and C. Misra, *Oxides and Hydroxides of Aluminum*, Alcoa Technical Paper No. 19, revised (Aluminum Company of America, 1987).
- [10] A. Anders, S. Anders, and I. G. Brown, *Plasma Sources Science and Technology* 4 (1995) 1.
- [11] K. Macák, T. Nyberg, P. Macák, M. K. Olsson, U. Helmersson, and S. Berg, *Journal of Vacuum Science and Technology A* 16 (1998) 1286.
- [12] I. G. Brown, J. E. Galvin, R. A. MacGill, and R. T. Wright, *Rev.Sci.Instrum* 58 (1987) 1589.
- [13] I. G. Brown, *Rev. Sci. Instrum.* 65 (1994) 3061.
- [14] G. Y. Yushkov and A. Anders, *IEEE Transactions on Plasma Science* 26 (1998) 220.
- [15] J. M. Schneider and A. Anders, unpublished (1998).

RAPPORTER FRÅN KONFERENSER OCH WORKSHOPAR

Rapport från IVC-14 kongressen i Birmingham 31 Aug - 4 sept 1998

1998 IUVSTA Prize Winner

Lars Westerberg

Detta pris har finansierats med bidrag från ett tiotal vakumfirmor etc. det delades ut för första gången i år. Pristagaren blev **Prof. Friso van der Veen** från Amsterdams universitet. Motiveringen lyder: *"For his pioneering investigations of surface and interface structure, disordering and melting through the development and application of Medium Energy Ion Scattering and Surface X-ray Diffraction"*. Ytterligare information finns på IUVSTA's hemsida (<http://www.iuvsta.org>).

Vacuum science

Lars Westerberg

Vacuum science delen utgjordes av 50 muntliga presentationer, varav 7 inbjudna, samt 38 posterpresentationer. De inbjudna talarna C. Tilford från NIST med ämnet *"Vacuum measurements and standards; theory and practice"*. F. Watanabe med *"My never ending story towards HXHV pressure measurements"*, W. Schwartz från Leybold talade om simulering av vakuumsystems. Vidare, A. Berman från Israel som pratade om vatten i vakumsystem, men kom egentligen aldrig fram till ämnet. Han bör undvikas som inbjuden talare. C. Benvenuti från CERN höll ett mycket uppskattat föredrag *"A novel route to extreme vacua: the non-evaporable getter thin film coatings"*. Vid EPAC konferensen i Stockholm i juni år fick han motta ett pris för dessa getterpumpar som kommer att användas i LHC ringen på CERN. Morris och Dyke behandlade ämnet korrosiva gaser i vakuummiljö. M. Audi från Varian i Torino behandlade ämnet UHV pumpar nuvarande status och framtida utveckling.



Hög- vakuum- ventil XL

- **Stort urval av manöverdon**
 - Pneumatisk cylinder (enkel- eller dubbelverkande)
 - Med påbyggd magnetventil
 - Manuell
 - Elektriskt manövrerad
- **Integrerad elektrisk lägesindikering**
- **Värmare 80/100/120 °C**
- **Storlekar 16, 25, 40, 50, 63 och 80**
 - Nyhet! Storlek 100 och 160
- **Hög konduktivitet**
- **Låg vikt**



SMC Pneumatics Sweden AB

Box 5017, 141 05 HUDDINGE

Tel 08-603 07 00 • Fax 08-603 07 10

E-post: post@smcpneumatics.se • Internet: www.smcpneumatics.se

Störst intresse tilldrog sig sessionerna om urgasning och getter. Salen var så överfull att undertecknad som var chairman först inte släpptes in av den ilska brandvakten. Urgasningen var arrangerad som en diskussionssession med korta bidrag följda av lång diskussion under ledning av O. Gröbner från CERN. En gemensam vacuum science - plasma science session arrangerades med F. Tabarés från Spanien som talare om *"sputtering phenomena during glow discharge conditioning of vacuum systems"*.

Ytfysik

Per-Olof Nilsson

Nästa 40% av sessionerna behandlade ren ytfysik (tillämpad ytfysik borträknad). Bland områdena kan nämnas adsorption, reaktioner, biologisk ytfysik och mellanytor, speciellt friktion och kontaktytan mellan vätska och fast ämne. Som exempel på inbjudna föredrag kan följande nämnas.

Det nyligen instiftade IUVSTA-priset utdelades för första gången till Frisco van der Veen från Amsterdams universitet. Han erhöll det för sina pionjärinsatser på atomstrukturen hos ytor och mellanytor utnyttjande röntgendiffraktion och jonspridning. I sitt plenarföredrag talade han om smältning och stelning av ytor. Medan ytinducerad smältning nu har observerats i många ämnen (särskilt metaller) har ytinducerad stelning detekterats bara i ett fåtal fall (alkoholer). På det hela taget är de mikroskopiska fenomenen inom området inte förstådda och intensiv forskning pågår.

Bengt Kasemo från Chalmers talade om det nya forskningsfältet biologisk ytfysik. Viktiga forskningsområden är bl. a. ytor mellan vatten och fast ämne, adsorption av peptider och proteiner, samt biologiska

membran. Som tillämpningsområden nämndes medicinska implantat och biosensorer.

Elektronstrukturen hos metalliska kvantbrunnar analyserades av T. C. Chiang från Urbana. Speciellt behandlade han den komplexa situationen med en tunn film på ett substrat utan elektroniskt bandgap. Kvantresonanser kunde observerades, vilka uppvisade dispersion och intensitetsvariationer i fotoemission som funktion av fotonenergin. Särskilt intressant var situationen med koppling över mellanlager, som kunde leda till makroskopiska fenomen, som t.ex. jättemagnetoresistans.

Den senaste utvecklingen inom nanolitografi med atomer presenterades av J. Mlynek från Konstanz i Tyskland. Metastabila ädelgasatomer visade sig lätt kunna passera apperturerna i en materiell mask och generera ett mönster i en resist. För andra atomer var immateriella masker nödvändiga vid refraktionsoptik. Dessa kunde genereras genom lasrar med hög effekt och smal bandvidd. Som exempel nämndes att man med kromiumatomer åstadkommit strukturer mindre än 100 nm över flera kvadratmillimetrar.

G. Meyer från Berlin demonstrerade hur atomer och molekyler kan manipuleras med ett lågtemperatur-STM. Som exempel på lateral manipulation visades hur nanostrukturer kunde byggas upp av Pb- och Cu-atomer samt CO-molekyler. Vertikala strukturer av Xe och Co hade byggts upp genom överföring mellan spets och substrat. Det visade sig också vara möjligt att extrahera substratatomer från steg på ytan.

Slutligen skall nämnas R. Mirandas (Madrid) bidrag om hur lågdimensionella magnetiska heterostrukturer kan växas med hjälp av s.k. surfaktanter. En sådan består av ett monolager främmande material som flyter på ytan under växten och som modifierar växten, den kristallina strukturen och de magnetska egenskaperna hos den artificiella strukturen. Som ett exempel angavs ultratunna filmer av Fe på Au(100).

Rapport från Trends and New Applications of Thin Films (TATF-6)

Lars Hultman

Jag hade nöjet att delta i det sjätte internationella symposiet kring trender och nya tillämpningar för tunna filmer. Konferensen gavs på universitetet i Regensburg - en medeltidsstad med keltiskt ursprung vid Donau i Tyskland, den 18-20 mars 1998. I litteraturen är staden även känd som Retisbonne. Konferensen ingår i en serie möten som organiseras med syfte att föra samman tekniker och forskare för att utbyta tankar om framtidens tunnfilmsteknologi. Mötet har med ökande intresse och framgång organiserats av de tyska och franska vakuumsällskapen. I och med årets möte står även det svenska Vakuumsällskapet som medarrangör och på sikt är det meningen att mötet också skall ges i Sverige. Nästa möte blir i Frankrike år 2000.

Föreläsningar och kurser ingick i programmet med deltagande från 22 länder. Sverige var representerat med 4 personer. Programmet innehöll sessioner på tunna filmer för mikroelektronik, sensorer, biomaterial, magnetism, optik samt nya beläggningsprocesser inklusive processkontroll. Till dokumentationen hör en bok med sammanställda artiklar från respektive presentation. Samtliga deltagare torde ha fått den under hösten.

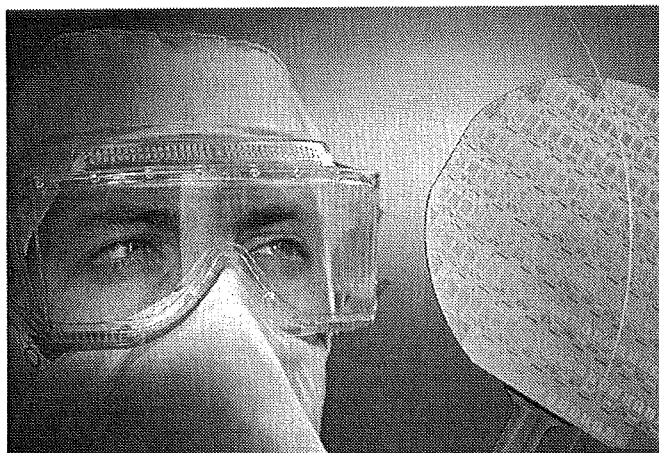
För Svenska Vakuumsällskapetets räkning ser jag det som angeläget att flera svenskar deltar och bidrar med forskningspresentationer vid TATF. Jag avser återkomma i VakuumNytt med detaljer om TATF-7 i Frankrike så att flera kan sända in ett abstrakt för en presentation eller överväga möjligheten att resa som delegat eller kursdeltagare.

LÖWENER



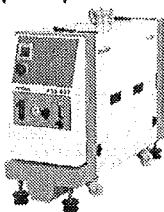
VACUUMSERVICE

Focus on the future



Higher up-time for lower cost-of-ownership
with the Alcatel dry pumps

- "Hot gas" design reduces process build-up
- Completely serviceable on-site
- Advanced monitoring, LAN compatible
- Worldwide technical and process support



Vacuum Technology Division



Löwener Vacuumservice AB
Box 42137
126 15 Stockholm
Tel: 08-744 29 85
Fax: 08-744 44 62

Löwener Vacuumservice AB
Baazgatan 6
431 61 Mölndal
Tel: 08-776 06 05
Fax: 08-776 06 86

KOMMANDE KONFERENSER OCH MÖTEN 1998

February:

- ❑ Workshop on Frontiers in Low Temperature Plasma Diagnostics III
Saillon, Switzerland. 15 - 19 February 1999
web: <http://crppwww.epfl.ch/LTPD99>

May:

- ❑ International Interconnect Technology Conference, 24 - 26 May 1999,
Hyatt Regency hotel, San Francisco, Calif. Sponsored by the
IEEE Electron devices society
web: <http://www.ieee.org/conference/iitc>
- ❑ CERN Accelerator school (CAS)
Vacuum Technology, Helsingør, Denmark, 28 May - 3 June 1999
Contact: S. von Wartburg (+49) 22 77 5460

April:

- ❑ MRS Spring 1999 Meeting
San Francisco, California, April 5-9, 1999
web: <http://www.mrs.org/meetings/spring99>
- ❑ 26th International Conference on Metallurgical Coatings and Thin
Films (ICMCTF 99), San Diego, California, USA, April 12-16, 1999
web; <http://www.vacuum.org/icmctf/icmctf.html>

June/July:

- ❑ The european material conferences (E-MRS) Spring Meeting
Strasbourg, France, June 1 - 4 1999
web: <http://www-emrs.c-strasbourg.fr/sommaire.htm>
- ❑ 12th International Colloquium on Plasma Processes CIP'99
Antibes - Juan-les-Pins, France, 6-10 June 1999
Contact: SFV 19 rue du Renard, F-75004 Paris, France
e-mail: sfv@club-internet.fr

- ASEVA summer school - edition 1999
Ávila, Spain. 28 June - 23 July 1999
W-1 Surface science (basic and applied, incl. basic thin films)
W-2 Vacuum Science and Plasma Technology
W-3 Microelectronics and Nanotechnology
W-4 Surface Science modification and hard coatings
Contact: Prof. J de Segovia, fax (+34) 909 096 105
web: <http://www.ifa.csic.es/aseva/aseva.htm>
- International Conference on Ageing Studies and Lifetime Extension of Materials.
St. Catherine's College, Oxford, United Kingdom.
Organizing Chairman: Dr. Les Mallinson, e-mail:
lmallinson@awe.co.uk

September:

- 18th European Conference on Surface Science (ECOSS-18)
Vienna, Austria, 21 - 24 September 1999
web: <http://www.iap.tuwien.ac.at/www/ecoss18>

August:

- International Thin Film Conference (ICTF-11), in conjunction with the 19th Mexican Vacuum and Surface Science Conference.
Cancún, Mexico, August 30-September 3 1999
e-mail: ICTF99@fis.cinvestav.mx
web: <http://www.fis.cinvestav.mx/~smcsyv/mkkun.html>

November:

- MRS Fall 1999 Meeting
Boston, Massachusetts, November 29 - December 3, 1999
web: <http://www.mrs.org/meetings/fall99>

December:

- 6th European Vacuum Conference (EVC 6)
University Lyon 1 - Campus La Doua / IPNL - Lyon, France,
7 - 10 december 1999

FRÅN REDAKTIONEN.

**Presstopp för *VakuumNytt* nr. 68 är
30e April 1999!!**

Skicka bidragen på diskett eller med e-post. För att försäkra Er mot ev. misstag, sänd även en en papperskopia av bidraget till redaktionen.

Mats

Redaktionellt material skickas till:

Avgående redaktör:

Mats Johansson
Tunnsfilms Fysik (IFM)
Linköpings Universitet
581 83 LINKÖPING

matjo@ifm.liu.se
tfn: 013 - 28 1245
fax: 013 - 28 8918

Tillträdande redaktör:

Erik Wallén
MAX-Lab
Box 118
221 00 LUND

erik.wallén@maxlab.lu.se
tfn: 046-222 33 56
fax. 046-222 47 10

ANNONSERA I VAKUUMNYTT?!

Annonspriser i *VakuumNytt* är 1000:- /helsida och 500:- /halvsida för stödjande medlemmar och 1500:- respektive 750:- för övriga.

Varför skall jag välja en turbopump från



.... en turbopump från Pfeiffer kan servas på
plats hos kund eller på en av våra verkstäder

.... en turbopump från Pfeiffer har oslagbart
kompressionsförhållande

.... en turbopump från Pfeiffer är magnetlagrad
på högvakuumsidan, vilket minimerar
risken för kolväten

.... en turbopump från Pfeiffer är utrustad med
marknadens kraftigaste rotorpaket

.... en turbopump från Pfeiffer håller
alltid utlovad prestanda

*världens största tillverkare
av turbopumpar*



sales@pfeiffer-vacuum.se

Göteborg
Försäljning: 0300-710 80
Service: 0300-710 85

Stockholm
Försäljning: 08-590 748 10
Service: 08-590 748 15

STYRELSE SVENSKA VAKUUMSÄLLSKAPET 1998-99

Ordförande:

Per Olof Nilsson, Chalmers tekniska högskola, Fysik, 412 96 GÖTEBORG
Tel. 031-772 33 12, fax 031-772 31 77
e-post: flxpon@fy.chalmers.se

Vice ordförande:

Lars Westerberg, The Svedberg Laboratory, Box 533, 751 21 UPPSALA
Tel. 018-471 30 60, fax 018-471 38 33
e-post: westerberg@tsl.uu.se

Förutvarande ordförande:

Lars Hultman, Linköpings Universitet, IFM, 581 83 LINKÖPING
Tel. 013-28 12 84, fax 013-28 89 18
e-post: lhn@ifm.liu.se

Skattmästare:

Leif Thånell, MAX-lab, Box 118, 221 00 LUND
Tel. 046-222 76 92, fax 046-222 47 10
e-post: leif.thanell@maxlab.lu.se

2207691

Sekreterare och Företagsrepresentant:

Ingrid Reineck, AB Sandvik Coromant, R&D, 126 80 STOCKHOLM
Tel. 08-726 64 87, fax 08-726 90 92
e-post: ingrid.reineck@sandvik.com

Företagsrepresentant:

Markus Wilke, Löwener Vakuumservice, Box 42 137, 126 15 Stockholm
Tel. 08-744 29 85, fax 08-744 44 62
e-post: m.wilke@stockholm.mail.telia.com

Ledamöter:

Eva Olsson, Uppsala Universitet, Analytisk materialfysik, Box 534, 751 21 UPPSALA
Tel. 018-471 10 82, fax 018-50 01 31
e-post: eva.olsson@angstrom.uu.se

Lars Walldén, Chalmers tekniska högskola, Fysik, 412 96 GÖTEBORG
Tel. 031-772 33 47, fax 031-772 33 67
e-post: wallden@fy.chalmers.se

Lars Bagge, Stockholms Universitet, MSL, Frescativägen 24, 104 05 STOCKHOLM
Tel. 08-16 11 21, fax 08-15 86 74
e-post: bagge@msi.se

Redaktör Vakuum Nytt, Web-master och adjungerad styrelsemedlem:

Mats Johansson, Linköpings Universitet, IFM, 581 83 LINKÖPING
Tel. 013-28 12 45, fax 013-28 89 18
e-post: matjo@ifm.liu.se

Vice Redaktör, Vakuum Nytt, adjungerad styrelsemedlem:

Erik Wallén, MAX-lab, Box 118, 221 00 LUND
Tel. 046-222 33 56, fax. 046-222 47 10
e-post: erik.wallén@maxlab.lu.se

