Fra Fysikkens Verden

UTGITT AV NORSK FYSISK SELSKAP

Paul Dirac 1902-1984.

INNHOLD:

Paul Dirac 1902-1984	1
Minneord Tryggve Grotdal	2
Nobelprisen i fysikk 1984	2
Middel-atmosfærisk forskning på Svalbard	4
Rapport fra fysikkolympiaden i Sverige	6
Nye medlemmer	8,10,20
Alvorlig talt!	9
Fysikermøtet 1985	10
International Union of Pure and Applied Physics, generalfors.	17
von Karmaninstituttet	18
Teaching Abroad	20
Internasjonal karbonkonferanse	21
Meteorologiske studier av den øvre atmosfæren på Svalbard	21
Innkalling til årsmøte 1985	24
Bøker	16,24

Nr. 1 - 1985
Årgang 47
ISSN-0015-9247

KURSSENTERET

KURS I DATABEHANDLING VÅREN 1985

15.04 – 26.04 PASCAL
02.05 – 24.05 FORTRAN

Det vises også til Forbruker- og administrasjonsdepartements kurskatalog for 1984.

KURSAVGIFTEN er kr. 2.200 pr. uke for deltagere fra offentlige institusjoner
kr. 3.300 pr. uke for deltagere fra private bedrifter

Nærmere opplysninger
Kurssekretær Gerd Jarrett
Kurssenteret
Institutt for energiteknikk
Boks 40, 2007 Kjeller

Telefon (02) 71 25 60

Fra Fysikkens Verden

Utgiver: NORSK FYSISK SELSKAP

Nr. 1 - 1985

Redaktører: KNUT JOSTEIN KNUTSEN og HANS KOLBENSTVEDT
Redaksjonssekretær: HALVARD TORGERSEN

47. årgang
ISSN-0015-9247

PAUL DIRAC 1902-1984

Paul Dirac døde 20. oktober i fjor i en alder av 82 år. Med han er en av de siste av skaperne av kvantemekanikken gått bort. Dirac var utdannet ingeniør og kom i 1923 til Cambridge der han raskt kom i første rekke som en av skaperne av moderne kvantemekanikk - en videreføring av Niels Bohrs atomteori. Allerede i 1925 skrev Dirac et betydningsfullt arbeid om Heisenbergs matrisemekanikk i Proceeding of the Royal Society, omtrent samtidig med arbeider av Heisenberg, Born og Jordan i Zeitschrift für Physik. Neste arbeid fra Diracs hånd var like betydningsfullt: En fullstendig kvanteteori for det elektromagnetiske felt. Dette kom i Proceedings of the Royal Society i 1927, omtrent samtidig med Jordan og Pauli's arbeide i Zeitschrift für Physik. I et annet arbeid fra denne tiden, utviklet Dirac teorien for et system av identiske elektroner - «Fermi-Dirac»-statistikken.

Disse arbeider bragte med en gang Paul Diracs navn frem som en av tidens fremste teoretiske fysikere. Hans bok 'The Principles of Quantum Mechanics' som kom i 1930 - utvilsomt en av de mest fundamentale fremstillinger av grunnprinsippene i kvantemekanikken som er skrevet - er blitt sammenlignet med Isaac Newtons Principia. Alene dette verk har hatt en enorm betydning for utdannelsen av nye generasjoner av teoretiske fysikere over hele verden. Antakelig er det stadig nye verdifulle impulser å hente fra Diracs formuleringer av kvanteteorien.

Diracs største oppdagelse var likevel sammenfatningen av kvantemekanikken og den spesielle relativitetsteori. I to artikler i 1928, igjen i Proceedings of the Royal Society, utvikler Dirac teorien for relativistiske elektroner og ligningen som bærer hans navn. Ligningen gir på en elegant måte riktige spinnegenskaper for elektronet. Men ligningen gir løsninger med negativ energi som i utgangspunktet synes umulige. Dirac fant at disse løsninger kan tolkes som positiv-energi-løsninger, men at partikkelen nå har positiv ladning. Dirac trodde først at hans ligning beskriver elektroner og protoner, men forlot denne tolkning snart. Han foreslo at den positive partikkel er en ny partikkel med samme masse som elektronet, men med positiv ladning, et positron. Denne nye partikkelen ble funnet av C.D. Anderson ved California Institute of Technology i 1932. Dirac delte Nobelprisen med E. Schrødinger i 1933 «för upptäckandet av nye fruktbärande former av atomteorien». C.D. Anderson fikk Nobelprisen i 1936 for oppdagelsen av positronet. Dirac var klar over at anti-elektronet ikke er den eneste antipartikkel. I sitt Nobel-foredrag nevnte han muligheten for eksistensen av det negativt ladede proton. Oppdagelsen av denne partikkel, antiprotonet, ga Nobelprisen til E. Segré og O. Chamberlain ved University of California, Los Angeles i 1959.

Dirac foreslo i 1931 eksistensen av magnetiske monopoler - den eneste av Diracs teorier som hittil ikke er verifisert. Han viser på en elegant måte at eksistensen av monopoler forklarer hvorfor ladninger alltid forekommer som multipla av elektronets ladning. Magnetiske monopoler har fått ny aktualitet siden det kan vises at de kan være nødvendige bestanddeler av partikkelfysikken, og en rekke eksperimentelle forskningprosjekter der en leter etter monopoler er planlagt eller i gang. Kan hende er også denne av Diracs teorier riktig.

Paul Dirac ble professor ved Cambridge University i 1933 og har tilbrakt de siste årene ved Florida State University i Tallahassee.

Paul Dirac er en av de store engelske forskere, og hans navn vil alltid bli husket - på linje med Newton og Darwin for å sitere C. P. Snow. Generasjoner av fysikere vil ha glede av det han har skapt.

Haakon Olsen

MINNEORD

Førsteamanuensis Tryggve Grotdal døde plutselig og uventet siste julehelg.

Tryggve Grotdal var utdannet som fysiker ved Universitetet i Oslo i kjernefysikkens pionertid i Norge. Allerede i 1950 kom han til Fysisk institutt ved Universitetet i Bergen og arbeidet da med oppbyggingen av Kjernefysisk Laboratorium. Med de beskjedne eksperimentelle hjelpemidler som sto til rådighet ble det allerede i de første år av Laboratoriets levetid publisert vitenskapelige arbeider av betydelig interesse. Blant arbeidene var således målinger av vinkelfordelingen for protonet ved fotodisintegrasjon av deutronet. Målingene ble gjort ved hjelp av fotografiske emulsjoner som var gjennomtrukket av tungt vann. Disse ble så bombardert med gammastråler fra Li(p,′)-reaksjonen.

Grotdal ble senere med i et utstrakt samarbeide med Niels Bohr Institutet i København og ytet også i denne sammenheng en verdifull innsats. Han arbeidet her med studier av deformerte kjerner ved hjelp av (d,p)- og (d,t)-reaksjoner. Arbeidene omfattet kjerner både innen de sjeldne jordarter og innen aktinidene. En rekke hovedfagstudenter med kjernefysikk som spesialfelt ble utdannet i Bergen i løpet av hele dette tidsrommet. De siste årene arbeidet Grotdal med eksperimentell atomfysikk.

Innen undervisningen gjorde Grotdal en sterk innsats, både på hovedfagsnivå og lavere nivå. Særlig arbeidet han med laboratoriekursene i elektronikk.

Grotdals pliktfølelse og lojalitet var så utpreget at man alltid vil forbinde disse egenskaper med hans navn. Han var den ideelle kollega, og han etterlater seg et dypt savn på Fysisk institutt.

K. Nybø, J.M. Hansteen.

NOBELPRISEN I FYSIKK 1984

Kungl. Vetenskapsakademien i Stockholm har tildelt Nobelprisen i fysikk for 1984 til Carlo Rubbia og Simon van der Meer, CERN «for deres avgjørende bidrag til det store prosjekt som ledet til oppdagelsen av W- og Z-partiklene, feltpartiklene for den svake vekselvirkning».

Oppdagelsen av disse nye partiklene representerer et nytt og betydningsfullt skritt i retning av en dypere forståelse av naturen. Eksperimentet viser at det finnes en indre sammenheng mellom de elektromagnetiske vekselvirkninger og de svake vekselvirkninger. På en lignende måte som J. C. Maxwell kunne forene de tilsynelatende uensartede fenomener som elektrisitet, magnetisme og optikk til eń teori i 1864, kunne Glashow, Weinberg og Salam hundre år senere, i årene 1962-67, gå et skritt videre og påvise at den Maxwellske elektromagnetiske teori kan forenes med teorien for de svake vekselvirkninger.

Sheldon L Glashow, Abdus Salam og Steven Weinberg fikk Nobelprisen for sin teori i 1979 - «for deres innsatser innenfor teorien for forenet svak og elektromagnetisk vekselvirkning mellom elementærpartikler, innbefattende blant annet forutsigelsen av den svake nøytrale strøm». Når nå Nobelprisen i år deles ut for den eksperimentelle verifisering av teorien, ligger det nært å minnes oppdagelsen av positronet for et halvt hundre år siden - oppdagelsen som var innedningen til den moderne partikkelfysikk. Den gang fikk P. A. M. Dirac og C. D. Anderson Nobelprisen for henholdsvis teoretisk forutsigelse (1933) og eksperimentell oppdagelse (1936) av positronet.

Det var så tidlig som i 1968 at van der Meer fant mekanismen for stokastisk kjøling, en teknikk som gjør det mulig å samle partiklene i bunter med vel definert energi - partiklene er «kjølt ned» i forhold til tyngdepunktet til bunten. I et arbeid om «Stocha-

stic damping of betatron oscillations in the ISR» (Intersecting Storage Rings) som først kom i 1972 skriver van der Meer: «Arbeidet ble gjort i 1968, men ideen syntes dengang for usikker til å kunne publiseres. Nå er det imidlertid nylig gjort observasjoner som bekrefter ideen om dempning av betatronoscillasjonene. Selv om det vel er usannsynlig at mekanismen for dempning kan få praktisk betydning, synes det likevel nyttig å presentere en vurdering av effektens størrelse». Slik presenterte van der Meer ideen om dempning - som nå blir kalt kjøling - det prinsipp som var avgjørende for å oppnå gode partikkelstråler og dermed gjøre det mulig å utføre proton-antiproton-eksperimentene.

Det var Carlo Rubbia som var drivkraften bak ideen om å kollidere protoner mot antiprotoner i CERNs Super Proton Synkrotron. Og det var Rubbia som var drivkraften for gjennomførelse av ideen. Protonene var allerede der, mens antiprotonene måtte tilveiebringes i et tilstrekkelig antall gjennom en innviklet mekanisme, med hovedkomponenten Antiproton-Akkumulator (AA). Beslutningen om å bygge antiproton-kilde med akselerasjonssystem ble tatt i juni 1978.

Tidlig i 1983 kom belønningen i form av så gode, veldefinerte proton-antiproton-stråler at det var mulig å oppdage så sjeldne foreteelser som dannelse av de hittil ukjente W- og Z-partiklene: av flere tusen millioner kollisjoner mellom protoner og antiprotoner blir det i en håndfull tilfeller dannet en W- eller en Z-partikkel. 20. og 21. januar 1983 kunne Carlo Rubbia for UA 1, og Luigi Di Lella for UA 2, legge frem sterke indikasjoner på produksjon av W-partikler. UA 1 hadde funnet seks og UA 2 fire tilfeller som syntes å kunne forklares som W-produksjon. Riktignok var interpretasjonene foreløpige og med forbehold. Men allerede etter en ukes hektisk aktivitet ble det på en pressekonferanse 25. januar annonsert at W-partikkelen var oppdaget. Og massen til den nye partikkelen kunne også bestemmes og ble funnet å ligge omkring 80 GeV - i overensstemmelse med Glashow-Salam-Weinberg-teorien! Teorien forutsier at det er vanskeligere å oppdage Z-partiklene, men i juni 1983 kan CERN annonsere at også denne partikkelen er funnet, også denne gang med en masse som forutsagt teoretisk, omkring 90 GeV. De nye partikler kan føres inn i fysikkens historiebok og den sammenfattende elektro-svake teori er eksperimentelt verifisert.

Men historien om de elektrosvake vekselvirkninger er ikke dermed nødvendigvis avsluttet. Som så ofte før i fysikkens historie bringer nye eksperimenter nye kjennsgjerninger og nye uventede resultater. De resultatene som etter hvert kommer fra UA 1 og UA 2 synes å peke hen på nye, spennende egenskaper ved de elektro-svake vekselvirkninger, ut over det teorien idag kan beskrive. De svake vekselvirkninger har bragt så mange overraskelser de senere år, paritetsbruddet, flere sorter nøytrinoer, CP-brudd i visse K-meson-reaksjoner og nå sammenfatningen med de elektromagnetiske vekselvirkninger. Kan hende venter nye overraskelser, og fysikerne ser fram til nye resultater fra UA 1 og UA 2. Både disse eksperimentene og LEP-eksperimentene som er under oppbygging ved CERN vil utvilsomt gi oss ny verdifull viten om de elektrosvake vekselvirkninger ut over det vi vet idag.

UA 1 og UA 2 eksperimentene er gjort mulige gjennom et samarbeide av et omfang som ikke har vært prøvet tidligere. De to eksperimentalgruppene med totalt et par hundre fysikere fra CERN og fra fysikklaboratorier verden over, kan dele æren og ikke minst gleden over resultatene. Og i tillegg til disse har et ukjent, stort antall teknikere både ved CERN og utenfor CERN gikk betydelige bidrag til de vellykkede eksperimentene. Og det at samarbeidet i disse store gruppene UA 1 og UA 2 har gitt så fremragende resultater, må være en oppmuntring og en spore for de store eksperimentalgruppene som forbereder eksperimenter ved LEP-akseleratoren, CERNs neste store sprang inn i den ukjente verden av elementærpartikler.

Haakon Olsen

HUSK KONTINGENTEN

MIDDEL-ATMOSFÆRISK FORSKNING PÅ SVALBARD

H. K. Myrabø[1] og Kjell Henriksen[2]

Atmosfæren ligger som et beskyttende sjikt mellom oss og det interplanetare rom. Den beskytter alt liv på jorda mot ekstreme temperatursvingninger, og osonlaget absorberer skadelig ultrafiolett stråling fra sola og rommet forøvrig. Dertil omformer atmosfæren den strålingsenergien til energiformer som gjøre det levelig på vår lille planet. Dersom innholdet av CO_2 øker for mye, vil varmestrålingen fra sola og utstrålingen fra jorda absorberes sterkere, temperaturen i troposfæren stige og sannsynligvis starte en uønsket issmelting i polarområdene. Denne drivhusvirkningen må unngås. Et aspekt for nordlysekspedisjonene til Svalbard er da også å foreta observasjoner av sporgasser og vekselvirkningen mellom den midlere, den lavere og den øvre atmosfære, kort sagt, frambringe data om den naturlige balansen i atmosfæren vår.

Den midlere atmosfære

Betegnelsen den midlere atmosfære brukes om høydeområdet fra 10 til 100 km og omfatter stratosfæren og mesosfæren. Tettheten avtar fra $4x10^{-1}$ kg/m^3 til $3x10^{-6}$ kg/m^3 ($\sim$ 1.225 kg/m^3 ved bakken).

Stratosfæren strekker seg fra tropopausen, $\sim$ 10 km, til stratopausen $\sim$ 50 km, og i dette området øker temperaturen fra 210 K til 290 K, vesentlig på grunn av absorpsjon av solstråling i oson. Fra 50 km til 90 km ligger mesosfæren, og her faller temperaturen 110 K fordi det ikke fins noen permanente energikilder.

Mesosfæren og stratosfæren vekselvirker i stor grad både med termosfæren og troposfæren. Ved siden av stråling og ledning avgir troposfæren energi til den midlere atmosfæren i form av gravitasjonsbølger. De store energitilførslene til termosfæren i nordlysovalene under nordlysutbrudd, 10^6-10^7 MW, må nødvendigvis også ha virkninger på troposfæren via den midlere atmosfære. Et eksempel på vekselvirkning er at elektriske felt som genereres i den øvre atmosfæren er korrelert med tordenvær.

Energitilførselen til den polare atmosfæren i vinterhalvåret (mørketida) er interessant fordi den viktigste kilden - solstrålingen - mangler. Energibalansen er således basert på transportprosesser og energirike partikler i forbindelse med nordlys. Den polare atmosfære gir oss derfor en unik mulighet for å studere størrelsen og virkningen av disse energikil-

[1]) Forsvarets Forskningsinstitutt, Kjeller
[2]) Nordlysobservatoriet, Universitetet i Tromsø.

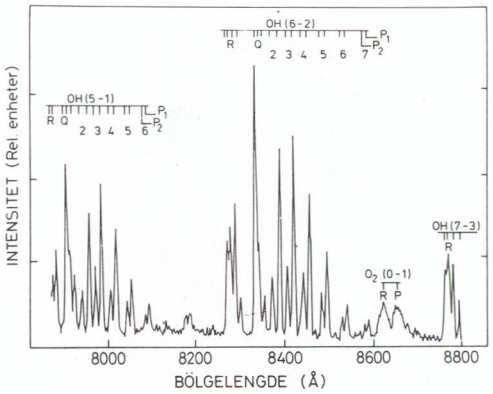


Fig. 1. Eksempler på spekter av natthimmelen fra 7900Å til 8800Å der emisjoner fra OH og O_2 dominerer. Rotasjonslinjene i P-grenene til OH-båndene er helt oppløste, og velegnet for beregning av den nøytrale atmosfærens temperatur når en forutsetter termisk likevekt. P_1 linjene er mer intense enn de tilsvarende P_2 linjene. Q og R grenene er dårlig oppløst, likeså O_2 (0,1) båndet.

dene på atmosfæren helt fra troposfæren til eksosfæren uten at de overskygges av energiinntaket fra solstrålingen direkte.

Mesosfæren og mesopause-området er det minst kjente i vår atmosfære, og observasjoner fra satellitt har pr. i dag ikke målemetoder som. f.eks. kan måle den nøytrale temperaturen i 70-100 km området. Siden man heller ikke har radaranlegg for atmosfæriske målinger på ekstremt høge breddegrader, er optiske observasjoner av emisjoner fra demrings- og natthimmellys i 80-100 km området fra Svalbard den eneste metode for dynamiske studier av mesopause-området på ekstremt høye breddegrader.

Studie av OH og O_2 emisjoner

Vi har brukt konvensjonelle spektrometre og analysert emisjoner fra OH, O_2, Na og Li. Med dette utstyret er OH-emisjoner godt egnet til å finne den nøytrale temperaturen i emisjonsområdet. En bruker da intensitetsfordelingen mellom rotasjonslinjer i lett observerbare vibrasjonsbånd i OH-spektret.

Atmosfærens oson dannes ved assosiering av atomært og molekylært oksygen

$$O + O_2 + M \longrightarrow O_3 + M$$

som er en eksoterm prosess, og produksjonen av oson er størst rundt 65 km. OH dannes når oson reagerer med atomært hydrogen

$$O_3 + H \longrightarrow OH + O_2 + 3.32 \text{ eV}.$$

Med en frigjort energimengde på 3.32 eV kan vibrasjonsnivå inntil v = 9 i den elektroniske grunntilstand for OH eksiteres, noe som bekreftes av OH-emisjonene i natthimmellys. Dette lyset som i tillegg inneholder emisjoner fra O_2 og Na, skyldes ve-

sentlig kjemiske reaksjoner, uten direkte energitilførsel fra sollys eller partikkelnedbør.

Figur 1 viser et eksempel på spektret av natthimmellys fra 7900Å til 8800Å, hvor vi ser at emisjoner fra OH og O_2 dominerer.

Emisjonene fra de forskjellige vibrasjonsnivåene i OH kommer fra litt forskjellige høgder rundt 90 km, mens emisjonene fra O_2 ligger på ca. 95 km. Temperaturer basert på intensitetsfordelingen i forskjellige vibrasjonsbånd i OH og fra O_2 gir oss derfor mulighet til å finne temperaturgradienten i området og å avgjøre mesopausens beliggenhet i forhold til disse emisjonene. Ved å observere temperatur- og intensitetsendringer i natthimmelemisjonene fra forskjellige høgder kan en også oppdage og studere interne gravitasjonsbølger som forplanter seg i atmosfæren. En tror at disse bølgene fører en betydelig mengde energi opp fra troposfæren til stratosfæren og mesosfæren. Geomagnetisk aktivitet og partikkelnedbør gir oppvarming høgere opp i atmosfæren, og muligheten for at vi har en betydelig energitransport ved hjelp av slike bølger ovenfra og nedover er også tilstede.

Fourier-analyse av variasjonene i temperatur og intensiteter over lengre tidsrom (den polare vinternatten gir muligheter for kontinuerlige observasjoner over uker og måneder) kan brukes til å påvise effektene av tidevannskrefter. Vi finner en 12 timers variasjon i temperatur og intensitetsdata, mens en 24 timers variasjon ikke er påviselig. Siden solens døgnlige oppvarming av atmosfæren ikke finner sted under polarnatta, er det naturlig at en 24 timers variasjon ikke kommer fram her. Den første overtone (12 timer) overtar derfor som den dominerende mode i tidevannskreftene. Ved passering av interne atmosfæriske gravitasjonsbølger kan vi få voldsomme perturbasjoner i atmosfærens nøytrale temperatur. Variasjoner på ± 40 K over noen timer er ikke uvanlig. Figur 2 viser eksempel på effekten av slike bølger på intensiteten av OH-emisjonene og på den nøytrale temperaturen.

Ved hjelp av interferensfiltre kan OH (6,2) båndet isoleres og undersøkes med TV-kamera. Figur 3 viser et slikt opptak gjort i januar 1979 av M. Taylor, Southampton i Skibotn, Troms. Dette TV-bildet viser at bølgelengden til gravitasjonsbølgene er ca. 30 km, og at OH-strålingen er inhomogen. TV-observasjoner skal også tas i bruk på Svalbard, da

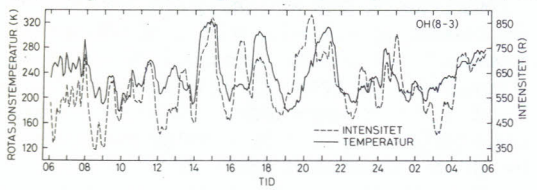


Fig. 2. Eksempel på effekten av gravitasjonsbølger på intensiteten av OH-emisjonene og på den nøytrale atmosfærens temperatur. Enheten R for intensitet betegner 10^6 fotoner pr. cm^2 og sekund som emitteres fra en søyle i retning mot senit.

Fig. 3. TV-bilde av OH (6,2) båndet på natthimmelen over Skibotn i januar 1979, tatt av Mike Taylor, Universitetet i Southampton. OH-lyset opptrer som et opplyst område med bølgestruktur mot stjernebakgrunnen.

slike data gir mer informasjon om rom- og tidsvariasjoner og bedre grunnlag for å studere generering og transport av OH og O_3.

Det synes å være en nær sammenheng mellom den globale sirkulasjonen i atmosfæren og mesosfæren. Enkelte vintre bryter sirkulasjonsmønsteret over de polare områdene sammen, og temperaturen i stratosfæren øker betydelig over sin normale verdi, mens vi i mesopauseområdet får en kraftig nedkjøling (se såkalte stratoswarm). Hva som er årsaken til dette og hvorfor og hvordan det skjer er ikke klart. Figur 4 viser eksempel på temperaturen i mesopausen og stratosfæren vinteren 1982/83, og vi ser tydelig hvordan den kalde mesopausetemperaturen rundt årsskiftet er assosiert med den varme stratosfæren. Målingene av mesopausetemperaturene er gjort fra Svalbard, mens de andre dataene er målinger fra satellitt.

Mesopausens alkalimetaller

Ved mesopausen fins et lag av alkalimetaller. Fra Svalbard har vi periodevis observert resonansemisjonene fra Na og Li, Fig. 5a og b. Ved hjelp av solhøyden kan høyde og tetthetsfordeling beregnes. Våre observasjoner viser at innholdet av disse metallene kan variere med en tierpotens mellom to påfølgende dager, og vi finner det mest sannsynlig at kilden for metallforekomsten er meteorer og meteo-

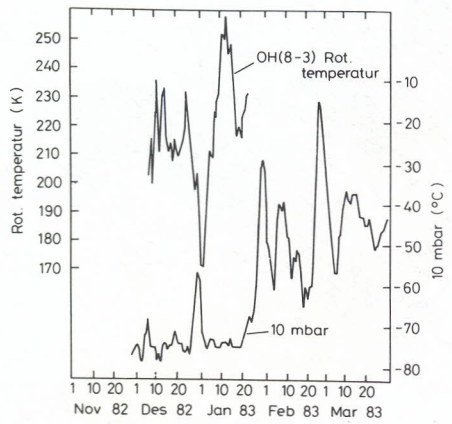


Fig. 4. Temperaturen i mesopausen og i stratosfæren vinteren 1982/83. Den kalde mesopausetemperaturen angitt ved OH-målingene rundt årsskiftet er assosiert med den varme stratosfæren, kurven merket 10 mbar.

ritter som brenner opp i den øvre atmosfæren. Alkalimetallene forblir da i atomær form ved mesopausen noen timer før de inngår forbindelser med stoffer i atmosfæren og synker ned i den midlere atmosfæren. Alkalimetallene er effektive katalysatorer for oson, og vi ser muligheter for at denne tapsprosessen er viktig sammenlignet med nåtidens utslipp av freon. Denne tapsprosessen har imidlertid alltid eksistert, men har hittil ikke vært tatt med i modellberegninger for osonets kretsløp.

Sluttmerknader

Svalbard har en unik beliggenhet for optiske studier av sporgasser i atmosfæren. Sporgassene har stor betydning for atmosfærens dynamikk og klimaet. Satellittdata har påvist at de polare områdene har en stor konsentrasjon av oson, og våre målinger viser at emisjoner fra OH, Na og Li kan studeres nøyaktig med eksisterende spektrometre. Vi tar imidlertid sikte på å utvide instrumenteringen med lidar og følsomme TV-kameraer, for å skaffe verdifulle data om de fysiske og kjemiske prosessene som definerer virkemåten til den midlere atmosfæren. Svalbard synes også å ha en interessant beliggenhet for målinger av transport av forurensninger til Arktis. Nordlysobservatoriets nylig oppsatte optiske stasjon nær Longyearbyen gir således mange muligheter, også for atmosfærisk forskning som tradisjonelt har ligget et stykke fra ionosfærefysikk og nordlysfysikk.

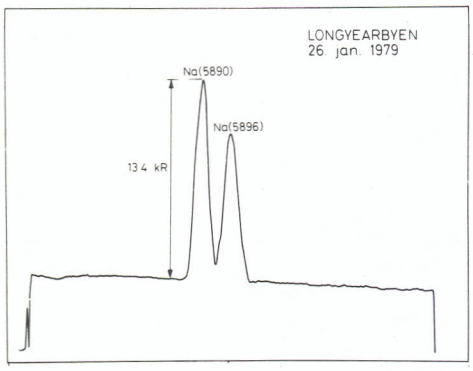


Fig. 5a Spektrum av natrium-dubletten med sola 7.1° under horisonten. Intensiteten 13.4 kR er ekstremt høy.

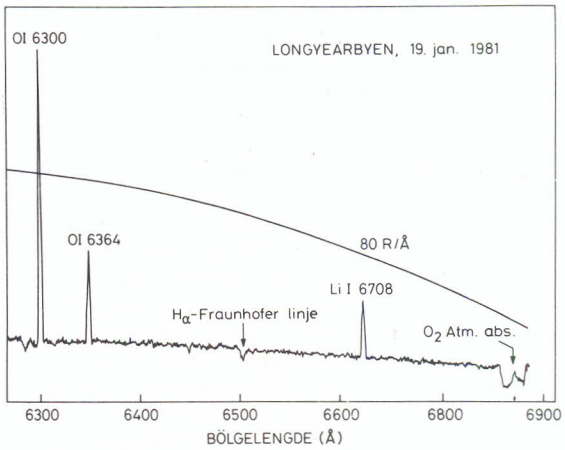


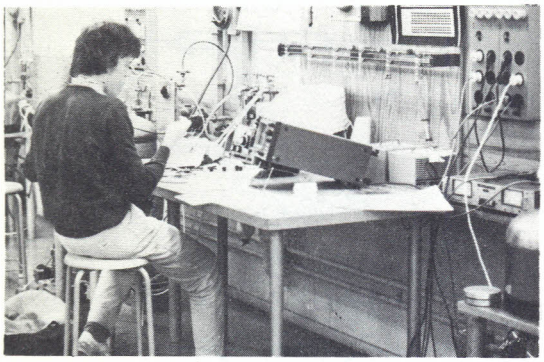
Fig. 5b Spektrum som tar med nordlysets røde linje ved 6300Å og resonanslinjen for litium ved 6708Å med sola 8.6° under horisonten. Vanligvis er intensiteten av Li I 6708 2-3% av intensiteten til OI 6300.

RAPPORT FRA FYSIKKOLYMPIADEN I SVERIGE

Hvorfor viker et fata morgana unna når du nærmer deg, og hvorfor svinger vannet i Vättern som det gjør? Slikt ble man spurt om på årets internasjonale fysikkolympiade for skoleelever, som i år ble holdt i Sigtuna nær Stockholm med deltakere fra atten land. Seksten var europeiske, i tillegg kom Vietnam og Cuba. Norge deltok for første gang, med fem elever. Antall deltakerland øker stadig - i år kom foruten Norge også Island og England med som nybegynnere, mens Kina og Canada hadde hver sin observatør.

Iherdig innsats fra elevene ble oppfulgt av avvekslende program fra arrangørene: fra besøk på Wasamuseet, omvisning i synkrosyklotronen i Uppsala (ute av drift for ombygging, derfor lot den seg beskue) og mottaking med lunsj i Stadshuset i Stockholm, til komisk opera, tur til fredet øy i skjærgården og besøk på Djurgården og Grøna Lund. Det siste mens lederne rettet og svettet og parlamenterte seg fram til de riktige poengsummer for de to «eksamensdagene», hvor en dagsprøve var teoretisk og en var laboratoriearbeid. (Med rapport!) - Det tok tid, men vi ble da enige, tvers over alle tungemål som svirret i luften.

Vinnere ble en nederlandsk og rumensk gutt, de fikk begge 43 poeng av 50 mulige. Beste norske fikk



20, og deromkring lå mange andre land, deriblant Sverige, så innsatsen var det grunn til å være fornøyd med. Vekselstrømskunnskaper hadde hjulpet bra, det får vi huske til neste gang.

De fem norske deltok denne gang takket være Lars Silverberg i Lund, som lot skoler fra noen prøveområder i Norge delta i den svenske uttakingstesten. For dette skoleåret må vi klare uttakingen selv.

Om noen skulle ha lyst å prøve seg, gir vi følgende eksempler på oppgaver:

Nok å gruble over, altså. Det ble en opplevelse på flere måter for deltakerne. Hvem vet hvor mange av dem som siden vil møtes på EPS' symposier eller i liknende fora? Med påbegynt vennskap allerede fra Sigtuna. Kanskje de også vil huske Kai Siegbahns ord fra avslutningstalen, hvor han oppfordret dem alle til å gjøre sitt for å stoppe kapprustningen.

Neste olympiade skal holdes i Jugoslavia i juni -85, og Norsk Fysisk Selskaps gruppe for undervisning (ved de to undertegnede) har ansvaret for uttakingen i år, med en nasjonal konkurranse i to trinn. Ivitasjon til å delta i denne sto i Skoleforum nr. 15.

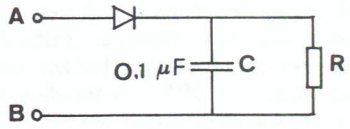
Vidar Horsfjord *Ingerid Hiis Helstrup*

Eksperimentelle oppgaver for den 15. internasjonale fysikkolympiade.

Tid til rådighet: 1 time 50 min.

Retningslinjer for din skriftlige rapport: Beskriv kort hvordan du løser oppgaven eksperimentelt. Det må gå helt klart fram hvilke skritt du har foretatt, og hvorfor. En formell matematisk utregning av usikkerheten kreves ikke, men derimot et overslag over usikkerheten.

1. Utstyr: 1) Tonegenerator innstilt slik at den gir en sinusspenning med frekvensen 0,20 kHz. 2) Dobbeltstråleoscilloskop. 3) Millimeterpapir. 4) Diode. 5) Kondensator på 0,10 μF (liten, firkantet komponent). 6) Motstand med ukjent resistans (liten, rød komponent). 7) Pluggebrett. 8) Ledninger.



Etter at du har koplet opp kretsen på figuren skal du kople A og B til en vekselstrømgenerator med frekvensen 0,20 kHz. Bestem eksperimentelt den gjennomsnittlige effektutviklingen i motstanden R, når spenningsamplituden til generatoren er 2,0 V (hele spenningsvariasjonen er med andre ord 4,0 V).

Tid til rådighet: 1 time 50 min.

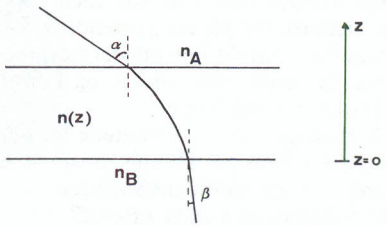
2. Spektret fra en neonlampe inneholder mange spektrallinjer i det gul-oransjerøde området. En av de gule linjene i den kortbølgede enden av dette området er intens. Bestem bølgelengden til denne linjen. Gjør et overslag over nøyaktigheten i bølgelengde-bestemmelsen.
   Utstyr: Neonlampe som er koplet til 220V vekselstrøm, en laser med ukjent bølgelengde, et optisk gitter, et objektmikrometer (= 1 mm lang, gjennomsiktig skala inndelt i 100 deler, der skalaen er plassert akkurat midt i sirkelen), en meterstav, og et stativ med klemmer.

La ikke laserstrålen treffe øyet direkte! Ta ikke direkte på selve gitteret eller på objektmikrometerskalaen.

Merk: Hvis du kjenner bølgelengden til laseren fra før, får du ikke lov til å benytte denne kunnskapen.

Teoretiske oppgaver for den 15. internasjonale fysikkolympiade

1. a) I en planparallell gjennomsiktig plate varierer brytningsindeksen n med avstanden, z, fra den nedre overflaten (se fig. 1). Vis at $n_A \cdot \sin\alpha = n_B \sin\beta$ (hvor symbolene brukes som vist i fig. 1).



   b) Anta at du står i en stor, flat ørken. Et stykke borte ser du noe som likner en vannflate. Når du nærmer deg «vannet», ser det ut som om det fjerner seg, slik at avstanden til «vannet» stadig er den samme. Forklar fenomenet.
   c) Regn ut temperaturen ved bakken i b) når du antar at øynene dine er 1,60 m over bakken og at avstanden til «vannet» er 250 m.

Brytningsindeksen til luft ved 15°C og normaltrykk er 1,000276. Lufttemperaturen høyere enn 1 m over bakken antas å være konstant lik 30°C. Atmosfæren har normaltrykk. Brytningsindeksen er n, og vi antar at n-1 er proporsjonal med tettheten for en gass.
Diskuter nøyaktigheten i svaret.

2. I noen innsjøer oppstår av og til et merkelig fenomen, på engelsk kalt «seiching» (oscillering av vannet). Innsjøer hvor dette skjer er vanligvis lange i forhold til dybden og smale. Det er vanlig å se bølger på en innsjø, men ikke å se vannet oscillere som et hele, slik som kaffen i en kopp når du bærer den til en ventende gjest. For å lage en modell for «seiching» kan vi bruke et rektangulært kar. Lengden av karet er L og høyden til vannflaten er h. Anta at vannflaten til å begynne med danner en liten vinkel med horisontalplanet. Vannet vil så begynne å «seiche», det vil si at vannflaten alltid er plan, men den oscillerer om en akse i horisontalplanet midtvegs på langsiden av karet.

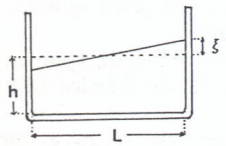
Eksperimentelle resultater for "seiching" i et kar.

L=479 mm

h (mm)	T (s)
30	1,78
50	1,40
69	1,18
88	1,08
107	1,00
124	0,91
142	0,82

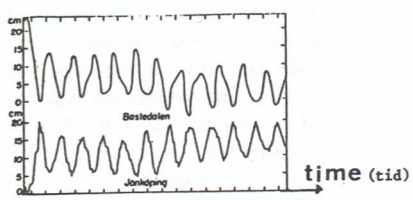
L=143 mm

h (mm)	T (s)
31	0,52
38	0,48
58	0,43
67	0,35
124	0,28



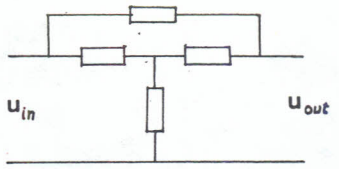
Figur 2a

Lag en modell for bevegelsen av vannet, og utled et uttrykk for svingetiden T. Begynnelsesbetingelsene er gitt i fig. 2a. Anta at $\xi << h$. Tabellen nedenfor viser svingetider for forskjellige vanndybder i to kar med forskjellig lengde. Kontroller på en passende måte hvor bra formelen som du har utledet stemmer med de eksperimentelle resultatene, og kommenter hvor brukbar modellen er.
Fig. 2b. nedenfor viser resultatene fra målinger på Vättern i Sverige. Denne innsjøen er 123 km lang, og gjennomsnittsdybden er 50 m. Hva er tidsskalaen i dette tilfellet?

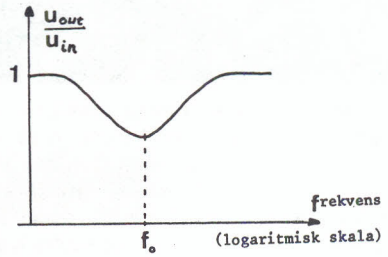


Figur 2b

Graf som viser hvordan vannstanden varierer i Bastedalen (nordenden av Vättern) og i Jönköping (sørenden).



Figur 3a



Figur 3b

3. Et elektronisk filter består av 4 komponenter som vist på fig. 3a. Vi kan se bort fra kildens impedans, og impedansen til lasten kan vi sette lik uendelig. Filteret skal være slik at forholdet U_{out}/U_{in} har den frekvensavhengigheten som vises i fig. 3b, der U_{in} er kildespenningen og U_{out} er spenningen over lasten.
Ved frekvensen f_o skal faseforskjellen mellom U_{out} og U_{in} være null.
For å lage filteret kan du velge mellom disse komponentene:
2 motstandere på 10kΩ
2 kondensatorer på 10 nF
2 spoler på 160 mH (spolene inneholder ikke jern og har neglisjerbar resistans).
Ved å kombinere 4 av disse komponentene kan du lage et filter som tilfredsstiller de betingelsene som framgår av figurene. Bestem f_o, og forholdet U_{out}/U_{in} ved denne frekvensen, for så mange kombinasjoner som mulig.

NYE STUDENTMEDLEMMER
Opptatt på styremøtet 9. november 1984:
Jon Kjøll
Stud. post 104
7034 Trondheim-NTH

Åshild Skålnes
Fysisk Institutt
Allégt. 55
5000 Bergen.

ALVORLIG TALT!

Rådet for videregående opplæring (RVO) har hatt et utvalg i arbeid for å komme med forslag til ny fagplan for Naturfag 1NA, det naturfaget alle på allmenn studieretning må ta første året på den videregående skole (vgs). Forslaget foreligger, og har vært ute til høring. Går det som det pleier, blir resultatet av høringsrunden en sprikende samling dannete randbemerkninger. Men slik jeg ser det, er det den ubehøvlete reaksjon som er den riktige denne gangen! Jeg er arg, og tar herved fram storslegga:

Forslaget er, ifølge RVO, utviklet etter «den desentraliserte modellen for fagplanarbeid». Desentraliseringen består i dette tilfellet av at verdens sentrum, rent midlertidig, er forflyttet 30 km mot sørvest. Forslaget er utarbeidet av 5 lektorer ved Røyken videregående skole, samt én lektor fra skolelaboratoriet ved UiO.

Innledningsvis baserer fagplangruppen seg på «erkjennelsen av at naturen er *hel*». Ikke dårlig! Medisinmannens verdensbilde er igjen kommet til heder og verdighet. Og en universitetslærer må med gremmelse konstatere at 6 naturfaglærere ikke synes å ha oppfattet dette: Praktisk talt alle framskritt i naturfagene har vært basert på at naturen er *delelig*. Den kan plukkes fra hverandre i enkeltkomponenter som studeres hver for seg. *Deretter* settes bitene sammen igjen. I sine respektive lønnkamre vet vel de 6 dette. Men i fagplangruppens lune fellesskap undertrykkes den slags upassende sannheter.

Når utgangspunktet er galest, skulle jo resultatet bli originalest. Hadde det enda vært så vel! Det som følger er tvertimot en moteriktig blanding av vakre floskler, gode enkeltinnspill og faglige merkverdigheter, overrislet av en pedagogisk saus av mest utflytende slag. Det er interessant å merke seg at forfatterne av dette tøylesløse skvalder på side 2 i fagplanutkastet vil, «ved å sette lærestoffet i sammenheng med aktuelle samfunnsproblemer [...]

- fremme evnen til kritisk og nyansert holdning til forskning
- klargjøre den makt ekspertise representerer og begrensningene den har
- gjøre elevene bedre i stand til å vurdere og forstå forhold i samfunnet av etisk, økologisk, teknologisk og økonomisk art slik at elevene bedre kan ta del i beslutningsprosesser i vårt samfunn.»

Intet mindre. Kritisk holdning skal altså framelskes. Utmerket! Forskning og eksperter skal gås kritisk etter i sømmene. Stadig utmerket! Påfallende er det likevel at det bare er *kunnskap* og *innsikt* som skal legges under lupen og saumfares med skepsis. *Mitt* inntrykk av aktuell samfunnsdebatt er tvertimot at hull i elementærkunnskapene, manglende basisinnsikt og lettvinte populærstandpunkter representerer langt større problemer enn de det her ensidig fokuseres på. Kanskje det var en idé å inkludere *selvkritikk* når kritiske holdninger skal fremelskes?

Å gå i faglige detaljer ville føre for langt. Presisjonsnivået gjør presis kritikk vanskelig. Men begrenset til mitt eget fag, fysikk, vil jeg likevel trekke fram noen momenter:

1. Et kjerneemne er energi. Utmerket! Det er knapt noe fysikkemne det vrøvles mer om i dag, så her har skoten en oppgave. Men foreliggende planforslag inngir ikke tillit. Skal et innfløkt emne klargjøres for elevene, og energiemnet *er* innfløkt, må i alle fall læreren ha forstått det grøvste selv. Det er lite som tyder på at de 6 fyller minstekravene.

2. De 6 er tydeligvis ambivalente når det gjelder formelregning. I forbindelse med energi (s.4): «En bør om mulig unngå formelregning.» Når det gjelder elektrisk effekt, derimot (s.6): «Begrepene strømstyrke, spenning, resistans og effekt må introduseres slik at elevene kan trenes i å beregne belastninger over kursene i hjemmet, og strømforbruk.» Det siste låter fornuftig. Med 9 års grunnskole som bakgrunn, og utstrakt «formelregning» på ungdomstrinnet, burde vel naturfaget i vgs være et interessant og nyttig bruksområde for de ferdigheter elevene har brukt år på å utvikle?

3. Elektrisk strøm skal det snakkes om, men ikke ladning. (Grei ut om elver for en som ikke vet hva vann er!) Dvs., i *fysikken* er ladning bannlyst. I kjemien, derimot, skal det snakkes om oktettregler, polare og upolare bindinger, og tilogmed om deling (!) av elektroner.

4. Under emnet Universet (s.9) vrøvles det om tyngde og gravitasjon, og de 6 synes å ha fått sitt perspektiv på relativitetsteorien fastlagt av reklamemateriell fra romfartsorganisasjonen NASA.

Men rosinen i pølsen er likevel tankene de 6 gjør seg om holdningsmålene og vurderingene som knyttes til dem. Hvilke lysende karrierer kunne ikke det halve dusin ha gjort i indoktrineringsdepartementene i land vi nødig sammenlikner oss med! På dette punkt fortjener forfatterne å komme til orde selv (s.18):

«Målene grupperes i tre: kunnskapsmål, holdningsmål og ferdighetsmål. Vurderingsformene kan være ulike i forhold til målene. Alle tre måltyper er representert i naturfaget.

Det er vanskeligst å vurdere holdningsmålene. Nettopp derfor må holdningsvurderingen vektlegges og presiseres, og ikke ensidig vike plassen for kunnskaps- og ferdighetsvurderingene.»

Og s. 19: «... Det er vanlig å tillegge vurdering av holdninger liten vekt. Elever møter med forskjellige holdninger som kan være akseptable eller ikke. Akseptable holdninger er slike som ikke er i strid med det som er allment akseptert slik det kommer til uttrykk i skolens formålsparagraf...»

Det *har* kanskje forekommet kristendomslærere som har ment at holdningen til kristendommen burde innvirke på elevenes karakterer i faget. Men de har i alle fall hatt vett nok til å holde det for seg selv. For enkelte naturfaglærere, derimot, er bevissthetsløsheten tydeligvis fullstendig. Jeg gremmes.

E.H. Hauge

FYSIKERMØTET 1985

For femte gang arrangeres Fysikermøtet i Tromsø. Møtet holder i år i tiden onsdag 26. juni til lørdag 29. juni. Vi håper at tidspunktet passer flest mulig og at oppmøtet blir stort!

Det faglige program for møtet skulle inneholde noe for enhver smak. Elementærpartikkelfysikken blir representert ved et foredrag av H. Høgåsen, Oslo, som forteller siste nytt om toppkvarken. E. Grün, Heidelberg vil gi et foredrag om Halley's komet og romsondeeksperimenter som skal utføres i februar 1986 for å gi nærobservasjoner av kometen. EISCAT-anlegget - de forventninger en hadde og de resultater en har oppnådd så langt - blir temaet for et foredrag av EISCAT's direktør M. Baron. Videre blir det et foredrag om billedprosessering og dens anvendelse i Tromsømiljøet (V. Nilsen, Tromsø), et over temaet «Spin Glasses» (A. P. Young, London), et om aksellerator-datering (A. Litherland, Toronto) og et om «the state of the art» når det gjelder fusjonsforskning (J. Wesson, JET).

Vi markerer 100-årsjubileet for Niels Bohr's fødsel med to foredrag; ett av Jørgen Kalckar, Bohr-instituttet, over temaet «Niels Bohr, grunnlaget for kvanteteorien og kunnskapens enhet», og ett om «Lokalisering i kvantemekanikken: Eksperimentell test av Bell's ulikheter» (A. Aspect eller P. Grangier, Paris).

Som på tidligere møter er det satt av tid til styremøter i faggruppene og til å legge fram forskningsrapporter i parallellsesjoner. De som ønsker å holde foredrag i parallellsesjonene bes oppgi dette på påmeldingsskjemaet og sende med et sammendrag på engelsk.

Av annen faglig aktivitet på møtet nevner vi presentasjonen av faggruppen for plasma- og gassutladningsfysikk. Videre vil vi få to prisforedrag av vinnerne av Norsk Data og Simrads fysikkpriser som vil bli utdelt i forbindelse med årsmøtet i Norsk Fysisk Selskap.

Det sosiale program for møtet omfatter som vanlig festmiddag og fisketur. I tillegg kommer en ekskursjon til EISCAT-anlegget på Ramfjordmoen. Som meddelt i forrige nummer av FFV, arbeides det med å få til en chartertur med fly til Svalbard. Realiseringen av denne ideén avhenger av at mange nok melder seg. Med fullt fly skulle prisen bli kr. 800-900 pr. deltaker. Påmelding til Svalbard-turen - som er bindende - skjer samtidig med påmelding til møtet. Et beløp på kr. 800 pr. deltaker må innbetales innen 10. mai. Deltakerne oppfordres til å ordne med avbestillingsforsikring. Etter innbetalingsfristen vil eventuelle tiloversblevne plasser bli solgt internt ved Universitetet i Tromsø. Turen til Svalbard vil bli avviklet torsdag kveld/natt til fredag. Det er beregnet avreise ca. kl. 9 om kvelden fra Tromsø med ankomst Svalbard litt før kl. 11. Vi satser på 3-4 timers opphold på Svalbard og en runde over øygruppen dersom sikten er god. Det blir som man skjønner en natt med lite søvn, men det hjelper vel noe at møte-start fredag er satt til kl. 11! De to foredragstimene vi taper, tar vi igjen etter lunsj på lørdag. Vi regner med at de fleste møtedeltakerne så allikevel blir over til søndag for å kunne benytte seg av minipris på flyet. Vi minner om at med minipris koster det bare kr. 300 pr. familiemedlem om man tar med familien til Tromsø.

Påmeldingsskjema til Fysikermøtet 1985 finnes annet sted i dette nummer av FFV. Påmeldingsfrist: 1. mai.

Forespørsler angående Fysikermøtet kan rettes til Noralv Bjørnå, IMR, UiTø, Postboks 953, 9001 Tromsø; tlf. (083) 86060.

Vel møtt til fysikermøtet i Tromsø 1985.

Arrangementskomitéen

NYE MEDLEMMER

Opptatt på styremøtet 25. januar 1985:

Vit.ass. Geir Helgesen
Fysisk Institutt
Boks 1048 Blindern
0316 Oslo 3

Lektor Karl Torstein Hetland
Dalen vidaregåande skule
3880 Dalen

Vit.ass. Jørn Jensen
Inst. for Almen Fysikk
7034 Trondheim-NTH

Fysiker Johnny Petersen
Institutt for energiteknikk
Postboks 173
1751 Halden

Fra Fysikkens Verden

46. årgang
1984

NORSK FYSISK SELSKAP
Trondheim 1984

Fra Fysikkens Verden

Redaktører:
Høgskolelektor Knut Jostein Knudsen,
Granlivn. 24, Ugla, 7000 Trondheim

Førsteamanuensis Hans Kolbenstvedt,
Fysisk institutt, AVH
Universitetet i Trondheim, 7055 Dragvoll

Redaksjonssekretær:
Lab.ing. Halvard Torgersen, Univ. i Trondheim, NTH. Avd. Fysikk og matematikk, 7034 Trondheim-NTH

Redaksjonskomite:
Førsteamanuensis Ove Bratteng, Nordlysobservatoriet, 9000 Tromsø.

Førsteamanuensis Alf Halsteinslid, Fysisk institutt, Universitetet i Bergen, 5014 Bergen.

Førsteamanuensis Kjell Mork, Fysisk institutt, AVH, Universitetet i Trondheim, 7055 Dragvoll

Informasjonskonsulent Tore Grønningsæter, NAVF/RNF, Munthesgt. 29, Oslo 2

Forskningsstipendiat Svein Sjøberg, Skolelaboratoriet, Fysisk institutt, Universitetet i Oslo, Oslo 3

Forsker Olav Steinsvoll, Institutt for energiteknikk, Boks 40, 2007 Kjeller

Sekretær:
Gudrun Græsmann

Ekspedisjonens adresse:
Fra Fysikkens Verden, Fysisk institutt,
AVH, Universitetet i Trondheim, 7055 Dragvoll

Norsk Fysisk Selskap

Formann: Dosent E. Osnes, Fysisk Institutt, Universitetet i Oslo.

Styre: Dosent R. S. Sigmond, NTH, Trondheim
Amanuensis Noralv Bjørnå, Universitetet i Tromsø.
Førstelektor T. Engeland, Universitetet i Oslo. Blindern.
Førstelektor K. Myklebost, Universitetet i Bergen.

Sekretær: Gerd Jarrett, Fysikkavdelingen, Institutt for engergiteknikk, Boks 40, 2007 Kjeller.

INNHOLD

Hefte 1

Gotfred Kvifte 70 år. *Anders Omholt* 1
Dosent i fysikk: *Frode Mo* 1
Erling Holøien 70 år. *Haakon Olsen* 2
Bergen inviterer til fysikermøtet 1984 2
Innkalling til årsmøte 1984 3
Norsk Fysikkråd. *Haakon Olsen* 3
Finn Lied forlater FFI 4
Redd Sakharov 5
Rolf Widerøe har passert 80 år. *Olav Aspelund* 5
Elektrooptisk teknologi idag og imorgen. *Tycho Jæger, ref/Leif Halbo* 7
Fast-stoff fysikk ved Fysikkseksjonen, NTH. *Kristian Fossheim* 9
Faglig gruppe for petroleumsfysikk 18
Eksperimentelt bevis for Ohms lov. *Asbjørn Solheim* . . . 18
Stroboskopeffekt hos moderne gatelys m.m. *Fredrik Nygaard og Tor Hjalmar Johannessen* 20
Grensebetingelser og Fresnels formler. *Bjørn Slagsvold* 21
Brev fra leserne. *Olav Aspelund* 22
Fysikk-konkurranse 22
Nordisk konferanse om fysikk og industri 23
30 International Physics Olympiad 23
Fysikk på museum. *Per Ragnarson* 24
Rapport fra olympiaden i kjemi. *Ove Kjølberg* 24
Bøker: 16, 24
Sakharov, A.D.: Collected Scientific Works
Persson, Bertil: Medicinska tillämpningar av kärnspinnresonans - NMR.
Mattis, D.C.: The Theory of Magnetism I.
Jumbo, M. & T. Miwra (eds.): Non-linear Integrable Systems.
Calder, Nigel: Nøkkelen til universet.

Hefte 2

Svalbard - et åpent vindu mot det store verdensrom. *K. Henriksen, K. Stamnes, A. Egeland, J. Holtet, P.-E. Sandholt, H.K. Myrabø* 25
Forskerpris: Harald Enge 29
UVA - aktuelt begrep i vår dagligtale. *Berit Kjeldstad* 29
A European Center for Physics Education. *Lennart Samuelsson* 32
Fysikkolympiaden 1984 32
Fra varmestof til energibevarelse. *A. Ziggelaar* 33
Magnetisk fremdrift for skip 37
Nye materiale: metall utan metallatom. *Emil J. Samuelsen* 38
Laboratoriet for skolefysik i Århus. *Henry Nielsen og Poul V. Thomsen* 40
Multikritiske fenomener. *Olav Steinsvoll* 43
Nye medlemmer 47
Internationalt møde i Venedig om de naturvidenskabelige fags placering i forskjellige landes skolestruktur. *Poul Thomsen* 47
Bøker 48
Elgarøy, Øystein, Øivind Hauge: Det forunderlige univers. Anm: Henning Knutsen
Elgarøy, Øystein, Øivind Hauge: Det forunderlige univers. Anm: Ivar Brevik
Bernstein, Jeremy: Naturvitenskapen og den moderne verden.

Hefte 3.

Pjotr Kapitza in memoriam. *G. André* 49
25-års jubileum for SCA-modellen. *Arne Reitan* *50*
Norsk Datas Fagpris i partikkelfysikk for 1984: Til Bjørn H. Wiik *51*
Populærvitenskapelig månedsblad *51*
Femårsplaner for norsk fysikk. Haakon Olsen 52
Nordlys i relasjon til energioverføring fra det interplanetariske rom til den øvre atmosfære. *Per Even Sandholt og Alv Egeland* 56
Galileo-ekspeditionen. *Carl E. Andersen* 61
Årsmelding for Norsk Fysisk Selskap 1983-84 65
Årsrapporter fra de faglige grupper 1984 69
Realfag mot år 2000 71
En enkel demonstrasjon av totalrefleksjon. *Tore Ottinsen, Tor Hjalmar Johannessen* 71
Bøker 72
Bue, Odd: Digital elektronikk. Teorihefte
Goodman, Peter: Fifty Years of Electron Diffraction.

Hefte 4.

Kristoffer Glimme 100 år. *G. André* 73
Dosent i allmenn fysikk: H. M. Pedersen 73
Dosent i biofysikk og biomedisinsk teknikk: Arnljot Elgsæter 74
Fysikermøtet 1985 74
Hva var betlehemstjernen? *Iver Brevik* 74
Nye medlemmer 75
Pedagogiske persillekvaster 75
Christopher Hansteen (1784-1984). *Johannes Mathias Hansteen* 76
Den gregorianske kalenderreform - nu 400 år efter. *A. Ziggelaar, ref. Ingolf Andersen* 78
Å lære å forstå Ohms og Newtons lover kvalitativt - er det så enkelt? *Per Vold* 81
Nordlys i relasjon til energioverføring fra det interplanetariske rom til den øvre atmosfære. *Per Even Sandholt og Alv Egeland* 87
Elektronmikroskopi ved Fysisk institutt, Oslo. *Jon Gjønnes* 92
Trondheim Workshop i teoretisk fysikk 1984. *Haakon Olsen* 96
The Trondheim Seminar on Solid State Physics 1985. *K. Fossheim, B. Stølan* 96
Bøker: 86
Dumas, R & L. Fulachier (utg.): Structure of Complex Turbulent Shear Flow
Pagels, Heinz R.: The Cosmic Code - Quantum Physics as the Language of Nature.
Pain, H. J.: The Physics of Vibrations and Waves.
Steward, E. G.: Fourier Optics.

FORFATTER-REGISTER

Andersen, Carl E.: Galileo-ekspeditionen 61
Andersen, Ingolf: (ref.) Den gregorianske kalenderreform .. A. Ziggelaar 78
André, G.: Pjotr Kapitza in memoriam 49
André, G.: Kristoffer Glimme 100 år 73
Aspelund, Olav: (Brev fra leserne) 22
Aspelund, Olav: Rolf Widerøe har passert 80 år . . . 5
Brevik, Ivar: (bokanm.) Det forunderlige univers 48
Brevik, Iver: (bokanm.) A.D. Sakharov: Collected Scientific Works 16
Brevik, Iver: Hva var betlehemstjernen? 74
Brevik, Iver: (bokanm.) Digital elektronikk 72
Brevik, Iver: (bokanm.) Structure of Complex Turbulent Shear Flow 86
*Egeland, Alv & al.:*Svalbard - et åpent vindu mot det store verdensrom 25
Egeland, Alv & P.E.Sandholt: Nordlys i relasjon til energioverføring fra det interplanetariske rom til den øvre atmosfære 56
Egeland, Alv & P.E. Sandholt: Nordlys (korreksjon) . 87
*Fossheim, Kristian:*Fast-stoff fysikk ved Fysikkseksjonen, NTH 9
Fossheim, Kristian & B. Stølan: The Trondheim Seminar on Solid State Physics 1985 96
Gjønnes, Jon: Elektronmikroskopi ved Fysisk Institutt, Oslo 92
Halbo, Leif (ref.): Elektrooptisk teknologi idag og imorgen. Tycho Jæger 7
Hansteen, Johannes Mathias: Christopher Hansteen (1784-1984) 76
Haugstad, B.: (bokanm.) The Cosmic Code 86
Henriksen, Thormod: (bokanm.) Medicinska tillämpningar av kärnspinnresonans - NMR 16
Henriksen, Kjell & al.: Svalbard - et åpent vindu mot det store verdensrom 25
Holtet, Jan & al.: Svalbard - et åpent vindu mot det store verdensrom 25
Johannessen, Tor H. & F. Nygaard: Stroboskopeffekt hos moderne gatelys, m.m. . . . 20
Johannessen, Tor H. & T. Ottinsen: En enkel demonstrasjon av totalrefleksjon 71
Johnsson, Anders: (bokanm.) Naturvitenskapen og den moderne verden 48
Johnsson, Anders: (bokanm.) The Physics of Vibrations and Waves 86
Jæger, Tycho: Elektrooptisk teknologi idag og imorgen 7
Kjeldstad, Berit: UVA - aktuelt begrep i vår dagligtale 29
Kjølberg, Ove: Rapport fra olympiaden i kjemi 24
Knutsen, Henning: (bokanm.) Nøkkelen til universet 24
Knutsen, Henning: (bokanm.) Det forunderlige univers 48
Myrabø, Hans K. & al.: Svalbard - et åpent vindu mot det store verdensrom 25
Nielsen, Henry og P.V. Thomsen: Laboratoriet for skolefysik i Århus 40
Nygaard, Fredrik og T.H. Johannessen: Stroboskopeffekt hos moderne gatelys, m.m. 20
Olaussen, Kåre: (bokanm.) Non-linear Integrable Systems 24
Olsen, Arne: (bokanm.) Fifty Years of Electron Diffraktion 72
Olsen, Haakon: Erling Holøien 70 år 2
Olsen, Haakon: Norsk Fysikkråd 3
Olsen, Haakon: Femårsplaner for norsk fysikk 52
Olsen, Haakon: Trondheim Workshop i teoretisk fysikk, 1984 96
Omholt, Anders: Gotfred Kvifte 70 år 1
Ottinsen, Tore og T.H. Johannessen: En enkel demonstrasjon av totalrefleksjon 71
Ragnarson, Per: Fysikk på museum 23
Reitan, Arne: 25-års jubileum for SCA-modellen . . . 50
Samuelsen, Emil J.: Nye materiale: metall utan metallatom 38
Samuelsson, Lennart: A European Center for Physics Education 32
Sandholt, Per-Even & al.: Svalbard - et åpent vindu mot det store verdensrom 25
Sandholt, Per-Even og A. Egeland: Nordlys i relasjon til energioverføring fra det interplanetariske rom til den øvre atmosfære 56
Sandholt, Per-Even og A. Egeland: Nordlys . . . (korreksjon) 87
Slagsvold, Bjørn: Grensebetingelser og Fresnels formler 21
Solheim, Asbjørn: Eksperimentelt bevis for Ohms lov 18
Stamnes, Knut & al.: Svalbard - et åpent vindu mot det store verdensrom 25
Steinsvoll, Olav: Multikritiske fenomener 43
Steinsvoll, Olav: (bokanm.) The Theory of Magnetism I 16
Stølan, Birger og K. Fossheim: The Trondheim Seminar on Solid State Physics 1985 96
Thomsen, Poul V. og H. Nielsen: Laboratoriet for skolefysik i Århus 40
Thomsen, Poul: Internationalt møde i Venedig om de naturvidenskabelige fags placering i forskellige landes skolestruktur 47
Vold, Per: Å lære å forstå Ohms og Newtons lover kvalitativt - er det så enkelt? 81
Ziggelaar, A.: Fra varmestof til energibevarelse . . . 33
Ziggelaar, A. (ref. I. Andersen): Den gregorianske kalenderreform - nu 400 år efter 78

PÅMELDING TIL FYSIKERMØTET I TROMSØ

26.-29. JUNI 1985

Navn: ..... Adresse: .....

Arbeidssted: .....

Innkvartering ønskes for voksne og barn for nettene 25.-26/6 26.-27/6
27.-28/6 28.-29/6 29.-30/6 i

Elverhøy skolehybler, Gitta Jønssons vei 4
enkeltrom, kr. 190,- pr. døgn ☐
dobbeltrom, kr. 290,- pr. døgn ☐

Polar hotell, Grønnegt. 45
enkeltrom, kr. 250,- pr. døgn ☐
dobbeltrom, kr. 350,- pr. døgn ☐

Tromsø hotell, Grønnegt. 50
enkeltrom, kr. 335,- pr. døgn ☐

Park pensjonat, Skolegt. 24
dobbeltrom, kr. 200,- pr. døgn ☐

De oppgitte priser inkluderer frokost med unntak av Park pensjonat hvor frokost koster kr. 30,-.

Jeg anmelder personer til festmiddagen. Pris pr. person: kr. 200,-.

Jeg anmelder personer til fisketur.

Jeg anmelder personer til EISCAT-ekskursjon.

Jeg anmelder personer til Svalbard-tur. Antatt pris pr. person: kr. 800,- som innbetales til Fysikermøtet 1985, Boks 953, 9001 Tromsø, bankkonto 4750.63.93511, ***før 10. mai. Påmeldingen er bindende.***

Jeg anmelder innlegg til parallellsesjon: Ja/Nei. Hvis ja, antatt varighet: min (maks. 20 min.). Sammendrag på engelsk må følge.

Registreringsavgift kr. 300,- (kr. 400,- hvis registrering etter 1. mai).

Ønsker skjema for 20% kongressrabatt på flyreise: Ja/Nei.

Påmelding sendes innen 1. mai til
Fysikermøtet 1985
Postboks 953
9001 Tromsø

Bøker

Erik Tandberg: Romfergen - på vei mot en ny tidsalder. Universitetsforlaget. 232 s. Innb. kr. 195,-.

Med Tandbergs bok får lesaren eit innblikk i romferja som er einestående historisk sett, fordi den er det første gjenbrukbare bemanna romfartøy som er produsert.

Boka gjev ein oversikt over utviklinga av romferja fram til idag, og er full av detaljer om alt frå det tekniske utstyret ombord - til maten og romdraktene til astronautane. Rikt illustrasjonsmaterial i form av fargebilder og svart/kvitt bilder finnast i heile boka. Lesaren får vite kva krav som stillast til ein astronaut, redningsprosedyrer om noko skulle gå gale - og framfor alt: kva skal romferja *nyttast* til? Vi veit alle at dei militære interessane innan romfart er store, men ein rekke fredelege nyttelaster har óg fått plass i romferja. M.a. har den europeiske romfartsorganisasjonen, ESA, inngått eit samarbeid med NASA der ESA sto for utviklinga av romlaboratoriet, Spacelab, som kan plasserast i romferja. Ein rekke vitskaplege eksperiment vart vellukka gjennomført under den første turen romferja Colombia hadde *med* Spacelab i november 1983.

Eit anna av dei vitskapleg meir interessante nyttelastane til romferja er truleg Space Telescope - eit ubemanna teleskop som skal plasserast i bane av romferja for så å bli kontrollert frå jorda. På denne måten vil ein unngå at observasjonane skal bli forstyrra av atmosfæren. Oppskytinga av Space Telescope er planlagt til 1986.

Til slutt i boka tar Tandberg oss med inn i framtida og fortel kva vi kan vente oss no når mennesket utvider sitt territorium til også å gjelde verdsrommet.

Eli Zachariassen

Iver Brevik og Jostein Knutsen: Aerodynamikk. Tiden Norsk Forlag, 1982, 90 sider, kr. 69,-.

Til tross for at aerodynamikken på den internasjonale scene har gjennomgått en eventyrlig utvikling i vår generasjon og på mange vis har omkalfatret både hverdager og ferier for mange av oss, har dette viktige teknologiske nøkkelfaget vært stemoderlig behandlet i norsk skole og utdanningssystem og har dessuten funnet liten gjenklang i vår nasjonale industri.

Gledelig er det derfor at Brevik og Knutsen har skrevet en oversiktlig og tidsaktuell lærebok om emnet, vesentlig myntet på elever i den videregående skolen, men også velegnet til å forklare aero-dynamikkens fundamentale aspekter for en adskillig bredere leserkrets uten spesielle matematiske kunnskaper.

Boken eller heftet, for å bruke forfatternes egen betegnelse, gir først et kortfattet resumé fra aerodynamikkens og flyets historie, og dernest introduseres de to kanskje mest fundamentale teoremene i strømningslæren: Bernoullis likning og kontinuitetslikningen. Disse blir i neste omgang brukt til å gi en kvalitativ forklaring på aerodynamikkens viktigste resultat: løftet som oppstår på en vinge i en luftstrøm. Forfatterne diskuterer så friksjonsmotstand og steiling og gjennomgår de viktigste begrepene forbundet med stabilitet og kontroll av luftbårne farkoster. Klare og prinsippielle figurer ledsager denne diskusjonen, slik at relativt komplisert tre-dimsensjonal dynamikk blir fremstilt på en lett forståelig men faglig sett fullt forsvarlig måte.

I siste halvdel av boken går forfatterne inn på de mer moderne sider av aerodynamikken med flyvning ved transsoniske og supersoniske hastigheter. Her introduseres karakteristiske høyhastighets - fenomener som lydmur og sjokkbølger, ekspansjonsbølger og sjokkindusert grensesjiktseparasjon, og det påvises hvordan disse fenomenene påvirker vingeprofilenes løfteevne og motstand. Det er en styrke ved fremstillingen at fysisk argumentasjon vesentlig basert på elementære egenskaper ved utbredelse av lydbølger, heller enn omstendelige matematiske utledninger legges til grunn for diskusjonen.

Boken avsluttes med en kort omtale av miljøaspekter og sikkerhetsspørsmål ved supersonisk flyvning. Der er oppgaver med til de fleste av bokens 10 kapitler, noe som styrker dens anvendelse i et aerodynamikk valgfag i den videregående skolen.

Det er å håpe at denne lille og lettleste boken som med fysikerens enkle og direkte betraktninger avdekker så mange av aerodynamikkens facinerende sider, blir lest av riktig mange, både i og utenfor skolen. Det vil øke forståelsen for et fag og en teknologi som mer enn de fleste disipliner har satt sitt preg på det 20. århundre hittil.

Kanskje blir flyturen litt mer interessant neste gang når vi skjønner hvorfor farkosten kan lette og holdes i kontrollert flukt under vekslende atmosfæriske forhold. Kanskje holder vi oss tørr i håndflaten under landingen også, selvom boken ikke har gitt noen forklaring på «bakkeeffekten», dvs. økningen i løftet på en vinge som kommer svært nær overflaten.

Tor Ytrehus

W. Gough, J.P.G. Richards, R.P. Williams: Vibrations and Waves, 278 sider, innb. Pris £ 27,50. Halsted Press, a division of John Wiley & Sons. 1983.

Dette er en bok beregnet for de to første år ved universitet og polytekniske skoler i England. Boken virker ved første øyekast solid og saklig, og det inntrykket blir bekreftet ved et nærmere gjennomsyn.

Den består av i alt 11 kapitler, hvorav to er viet til generell svingelære, hvor såvel amplitude- som hastighet- og til og med energi-resonans er diskutert.

Resten av boken omhandler stort sett bølger, hvor såvel grensebetingelser som stående bølger og refleksjon av bølger blir diskutert på en rimelig tilgjengelig måte. Lydbølger i forskjellige media og elektromagnetiske bølger er behandlet, til og med forplantning av e-m bølger langs en transmisjonslinje.

To kapitler omhandler Fourier-analyse, disse er adskillig mere matematisk avansert enn resten av boken, med begrep som Hermittiske funksjoner, delta-funksjon og grundige utredninger angående convolutions-teoremet. Anmelderen ser det som et interessant pluss at begrepet formanter er diskutert under behandlingen av lydbølger. Dette er jo et velkjent begrep i fonetikken, men forholdsvis sjelden omtalt i fysikkbøker.

Ellers inneholder et 18 siders (!) appendix beskrivelse av microcomputerprogram, delvis i maskinkode, for visualisering av svingnings- og bølgefenomen, beregnet for maskiner med 6502 prosessor, som f.eks. Commodore eller BBC. (Et fornuftig alternativ for mange er kanskje å kjøpe et tilsvarende program ferdig på diskett).

Boken gir et godt grunnlag for forståelsen av bølger og fenomener tilknyttet bølgebevegelse. Den er matematisk vederheftig, figurene er gjennomarbeidet, men virker på et vis litt grå og kjedelige, særlig hvis en sammenligner med tilsvarende amerikanske bøker. Boken passer antagelig best som supplerende lesning på grunnfags-/første avdelings-nivå, og som sådan kan den trygt anbefales.

Kaare Stegavik

International Union of Pure and Applied Physics IUPAP Generalforsamling i Trieste 8.-11. oktober 1984

En kort orientering v/Sverre Westin

A. Internasjonalt samarbeid. Organisasjonsmønster.

Jeg kan tenke meg at mange, men langt fra alle våre fysikere har kjennskap til hvordan det internasjonale samarbeid i fysikk er organisert. En kort orientering om dette kan derfor kanskje være på sin plass.

International Union of Pure and Applied Physics, IUPAP, er en av de mere enn 20 sideordnede internasjonale organisasjoner som samarbeider med hovedorganisasjonen *International Council of Scientific Unions* - ICSU -.

Som andre sideordnede organisasjoner kan nevnes International Union of Pure and Applied Chemistry - IUPAC, International Union of Pure and Applied Biophysics - IUPAB.

I hver enkelt av disse organisasjonene kan de enkelte land tas opp som medlem. Således er det i IUPAP for tiden 42 slike nasjonale medlemmer. En av forutsetningene for medlemsskap er at vedkommende land har et vitenskapsakademi eller en vitenskapelig forening som kan fungere som landets kontaktorgan overfor organisasjonen. For Norge er Det Norske Videnskaps-Akademi kontaktorganet overfor IUPAP, IUPAC og IUPAB og alle de andre lignende organisasjoner.

Videnskaps-Akademiet oppnevner for dette formål en såkalt nasjonalkomite for hver enkelt av disse organisasjonene. (Den offisielle betegnelse «National Committee» i IUPAP ble av spesielle politiske grunner i 1981 endret til «Liason Committee»).

Som nasjonal-komite for IUPAP har Videnskaps-Akademiet instituert det til enhver tid fungerende styre for Norsk Fysisk Selskap, supplert med en fast representant for Videnskaps-Akademiet (som hele tiden har vært undertegnede). På samme måte består nasjonalkomiteen for IUPAC av hovedstyret i Norsk Kjemisk Selskap, samt en fast representant fra Videnskaps-Akademiet.

Medlemsstatene betaler en viss årlig kontingent for medlemsskap i IUPAP. Denne avhenger av landets størrelse og aktivitet innen dette fagområdet, og beregnes som et visst antall «parter» («shares»), fra 1 part for de minste landene opp til 18 for de største, som USA og USSR. Norge har 3 «shares» i IUPAP, og dette gir Norge 2 stemmer («votes») i generalforsamlingen. De største landene har 6 «votes» i denne. Det totale antall «shares» i IUPAP er for tiden ca. 220.

Medlemskontingenten i IUPAP er ikke rent liten, nemlig $ 885,- pr. «share» i 1984, og den øker noe fra år til annet. Dette fører til at Norge med sine 3 «shares» betaler $ 2655 for 1984. Når det da skal betales slik kontingent for mange organisasjoner, blir det tilsammen ganske store beløp. Disse utgiftene blir nu utredet over statsbudsjettet ved en spesiell bevilgning til det Norske Videnskaps-Akademi. Tidligere ble utgiftene dekket av NAVF.

B. IUPAP's organisasjon og faglige virke.

IUPAP's styre, den såkalte «Excecutive Committee» (også kalt Excecutive Council»), består av 13 medlemmer: President, pastpresident, 1st vice-president, 8 vicepresidenter. Secretary General og Associate Secretary General.

IUPAP har generalforsamling hvert 3. år, i 1984 i Trieste (8.-11. oktober), i 1981 i Paris, i 1978 i Stockholm, i 1975 i München.

IUPAP's faglige virksomhet utøves gjennom de såkalte «International Commissions», for tiden i alt 19 slike, en for hvert enkelt fagområde som ansees aktuelt, de fleste med 12 medlemmer, iberegnet formann (chairman) og sekretær. Det forekommer at slike kommisjoner slås sammen eller nedlegges, og det opprettes nye kommisjoner etter behov. Det forekommer også at den faglige avgrensning mellom kommisjonenes arbeidsområder endres. I 1984 ble det på generalforsamlingen i Trieste opprettet en ny kommisjon, C.19 for Astrofysikk.

Med 19 kommisjoner, de fleste med 12 medlemmer, blir det ialt over 220 plasser («positions») som skal besettes. Ettersom det også er omtrent 220 «shares», og antall «shares» bestemmer hvor mange slike medlemsplasser hvert land bør ha, fremgår det umiddelbart at man i gjennomsnitt kan regne med ca. 1 medlemsplass pr. «share». Etter dette bør Norge med sine 3 «shares» normalt kunne regne med 3 medlemsplasser. I forrrige periode 1981-84 hadde Norge 2 plasser, og i perioden 1979-81 bare 1 plass, men for perioden 1984-87 fikk Norge til gjengjeld tildelt hele 5 medlemsplasser nu ved generalforsamlingen i Trieste.

Medlemsskap i kommisjonene er begrenset til 2 perioder á 3 år (medmindre man etter ordinært medlemsskap blir valgt til sekretær eller chairman for kommisjonen). Dette betyr at man får en ganske sterk gjennomtrekk av kommisjonsmedlemmer, noe som også er tilsiktet. Dette betyr også at der ved hver generalforsamling må velges inn over 100 nye kommisjonsmedlemmer.

En større del av kommisjonenes arbeid går ut på å arrangere og tilrettelegge internasjonale konferanser og symposier for det fagfelt kommisjonen dekker, og i det hele tatt arbeide for internasjonalt samarbeide på sitt felt. Hver kommisjon har en formann (chairman) og en sekretær, og det blir vel disse to, ikke minst sekretæren som får bære byrdene med kommisjonens virke. Til hver generalforsamling skal kommisjonens sekretær sende inn rapport om kommisjonens virke i vedkommende periode, og disse rappor-

tene blir gjennomgått og vurdert på generalforsamlingen.

C. *Generalforsamlingen 1984 i Trieste*

Generalforsamlingen ble holdt i International Centre for Theoretical Physics ved Miramare noen kilometer nord for Trieste, 8.-11. okt. 84. Undertegnede deltok som eneste norske representant.

Jeg skal her bare kort referere de valg som der ble foretatt, og særlig de som angår Norges representasjon i IUPAP.

IUPAP's president i perioden 1981-84 var professor *Kai Siegbahn* fra Uppsala. Han ledet møtene og er nu for perioden 1984-87 past-president.

Den nye president er professor *D. A. Bromley,* USA, som var 1st vicepresident (president designate) i perioden 1981-84.

Den nye president designate (1st vice president) er professor *Larkin Kerwin,* Canada, som nu i mangfoldige perioder har vært Secretary General.

Den nye Secretary General er professor Jan S. Nilsson, Gøteborg, som sammen med L. Kerwin gjennom mange 3-års perioder har gjort en fremragende innsats som Associate Secretary General. Ny Associate Secretary General er *J. Klauder,* USA.

De 5 norske medlemmer som ble valgt på generalforsamlingen er:

Professor *Per Chr. Hemmer,* Trondheim

Medlem av Excecutive Committee (en av de 8 visepresidenter). Hemmer har tidligere i 1 periode vært medlem av Commision C.3. Thermodynamics and Statistical Mechanics, og har deretter i to perioder vært sekretær i samme kommisjon.

Justerdirektør *Knut Birkeland,* Oslo

Medlem av Commission C.2. S.U.N. and AmCo (Symbols Units, Nomenclature, Atomic-masses and Constants). Dette er hans 2. periode som medlem av C.2. Birkeland er også president for Comité International de Métrologie Legale.

Førsteamanuensis *Wilhelm Løchstøer,* Oslo

Medlem av Commission C.7 Acoustics. Dette er hans 2. periode som medlem av C.7.

Førsteamanuensis *Torgeir Engeland*, Oslo

Medlem av Commission C.12 Nuclear Physics. Dette er hans første periode som medlem av C.12.

Professor *Per Maltby,* Oslo

Medlem og sekretær for den nyopprettede Commission C.19 Astrophysics.

Valg av kommisjonsmedlemmer er av de viktige sakene på Generalforsamlingen, men det ble også behandlet andre saker som jeg ikke skal referere her.

Neste generalforsamling 1987 planlegges lagt til Washington D.C.

VON KARMAN INSTITUTTET - ET INTERNASJONALT FORSKNINGSSENTER

*Helge I. Andersson**

10-15 km syd for Brussel sentrum, ved den store bøkeskogen Forêt de Soignes, finner vi et av Brussels mest attraktive boligområder Rhode Saint Genèse. Her, i denne fredelige forstadskommunen, ligger også «von Karman Institute for Fluid Dynamics» (VKI) omkranset av herskapelige villaer. I det følgende vil vi gi en omtale av VKI's forskningsaktiviteter, og hvilken betydning instituttet har for norsk forskning og utdanning. Men først vil det være naturlig å se litt på bakgrunnen for instituttets opprettelse, og dermed også på dets målsetting.

Historikk og målsetting

I 1952 var AGARD blitt dannet etter initiativ fra professor Theodore von Karman. Opprettelsen av AGARD, som er NATO's rådgivende gruppe for aeronautisk forskning og utvikling, var et vesentlig skritt i retning av økt internasjonalt samarbeide innenfor et veldefinert teknologisk fagfelt. Men for ytterligere å stimulere til bedre samarbeide på tvers av landegrensene, foreslo von Karman i midten av 1950-årene å opprette et multinasjonalt senter som skulle ta seg av såvel forskning som utdanning i aerodynamikk. Ved å la deltakerlandene dele omkostningene ved driften av et slikt senter, og spesielt de store utgiftene til anskaffelse og bruk av moderne eksperimentelt utstyr, ville det være mulig å tilby en velorganisert og tidsmessig videreutdanning i aerodynamikk til ingeniører og forskere fra NATO's medlemsland.

På denne bakgrunn ble «Training Center for Experimental Aerodynamics» grunnlagt i 1956, og senteret fikk da overta bygningene til det belgiske samferdselsdepartements aeronautiske laboratorier i Rhode Saint Genèse. For å markere von Karmans initiativ ved etableringen av senteret, såvel som hans innsats som styreformann de første driftsårene, var det bare naturlig at senteret ved hans død i 1963 skiftet navn til «von Karman Institute for Fluid Dynamics».

I løpet av de snart 30 årene som er gått siden VKI ble etablert, har instituttets bemanning og interesseområde vokst i takt med den generelle økning i teknologiske anvendelser av strømningsmekaniske prinsipper. I dag kan VKI's målsetting sammenfattes som følger:

- å tilby videreutdanning i eksperimentell, teoretisk og anvendt fluiddynamikk;
- å bidra til økt spredning av strømningsmekanisk kunnskap;

*) Institutt for Mekanikk, UNIT/NTH.

- å oppmuntre til forskningsaktiviteter i såvel teoretisk som eksperimentell fluiddynamikk.

For å kunne oppfylle denne målsettingen, må instituttet innta en rolle som ligger mellom den til et tradisjonelt universitet og et moderne forskningsinstitutt. Forskningsprosjektene, som for den stor del finansieres av eksterne oppdragsgivere, utføres av den faste lærerstaben (ca. 15 professorer), og et tilsvarende antall doktor-studenter. Men forskningsaktiviteten bidrar også til å styrke og berike undervisningen, og gir ideer til et mangfold av velegnede prosjektoppgaver for studentene.

Før vi skal se litt nærmere på undervisningstilbudene fra VKI, vil det være hensiktsmessig å ganske kort omtale de fagfeltene som står sentralt i instituttets nåværende forskningsaktivitet.

Forskningsaktiviteter

VKI er oppdelt i tre noenlunde jevnbyrdige avdelinger. Av disse er det *Avdeling for luft- og romfart* som ivaretar både undervisning og forskning innenfor de fagområdene som sto i fokus ved etableringen av instituttet i 1956. Denne avdelingen har vindtunneler som muliggjør simulering av strømninger i alle hastighetsregimer - fra det subsoniske til det hypersoniske området, såvel som tynngasstrømning. Som ved de øvrige avdelingene, foretas også teoretiske og numeriske undersøkelser av ulike strømningsfenomener. Eksempelvis kan nevnes beregning av sjokk-grensesjikt vekselvirkning i transsonisk strømning.

Ved *Avdeling for turbomaskiner* foretas studier av termiske og strømningsmekaniske aspekter i forbindelse med turbiner, pumper, sentrifugal- og aksialkompressorer. Forskning og undervisning innen dette fagområdet har pågått ved VKI siden 1960.

En tredje avdeling ble opprettet i 1972 for å ivareta aktiviteter som ikke naturlig hørte inn under de eksisterende avdelingers ansvarsområde. Etter en omstrukturering i 1979, fikk den navnet *Avdeling for miljø og anvendt fluiddynamikk*. Aktiviteten idag fordeler seg på tre svært forskjellige områder: vind, energi og indre strømninger. Når det gjelder vind, foretaes undersøkelser av blant annet mikroklima, vindbelastning på bygninger, spredning av forurensninger og vindenergi. På energisiden undersøkes varme og masseovergang i kjøletårn, reaktorer og solenergisystemer, mens indre strømninger omfatter en- og flerfase strømning i ulike geometrier.

Undervisning

von Karman Instituttet har mange forskjellige undervisningstilbud, og i det følgende vil vi omtale de viktigste av disse. VKI tilbyr kortvarige studieopphold av fra en til tre måneders varighet for utenlandske studenter. De deltar da aktivt i et igangværende forskningsprosjekt, og får således verdifull erfaring om den arbeidsform og de teknikker som benyttes ved et forskningsinstitutt. Omkring 70 studenter fra forskjellige universiteter i NATO-landene gjennomfører hvert år et slikt opphold.

VKI's ett-årige *diplomkurs* har eksistert siden 1956. Frem til idag har mer enn 600 studenter gjennomført dette kurset, som omfatter både tradisjonell klasseromsundervisning, laboratorieoppgaver og et individuelt forskningsprosjekt.

For dem som ønsker ytterligere spesialisering og fordypning i strømningsmekanikk, er det også mulig å gjennomføre *doktorgradsstudier* ved VKI. I alt har omlag 60 studenter fra 11 forskjellige nasjoner utført et selvstendig forskningsarbeid ved VKI, som har kvalifisert dem for en doktorgrad ved et belgisk (eller i noen tilfeller utenlandsk) universitet.

Et vesentlig tilbud til yrkesaktive ingeniører og forskere er VKI's intensive kurs i ulike emner i moderne strømmingsmekanikk. Hvert år arrangeres bortimot 10 *en-ukes foredragsserier* og to mindre kurs av 1-2 dagers varighet. Disse kursene følges årlig av 400-500 deltakere, og foredragsholderen er velkjente forskere innen sine respektive fagområder.

VKI og norsk forskning og utdanning

Når det gjelder finanisering av VKI's eksterne forskningsprosjekter, har norske oppdragsgivere spilt en marginal rolle. Det er derfor kun indirekte at VKI har og har hatt innflytelse på norsk forskning - ved at norske studenter har fått deler av sin utdannelse ved instituttet. Dermed har de ervervet erfaring fra et moderne forskningssenter, arbeidet i et internasjonalt miljø og etablert kontakter med fagkolleger på tvers av landegrensene.

Inntil idag har 24 norske studenter fullført diplomkurset, og de fleste av dem har latt dette erstatte den obligatoriske hovedoppgaven som inngår i sivilingeniørutdannelsen ved Norges Tekniske Høgskole. Hvert år er det dessuten ca. 20 nordmenn som deltar i VKI's foredragsserier, og derved skaffer seg kjennskap til de siste fremskritt innenfor sine fagfelt - kunnskap som ofte ikke er tilgjengelig på annen måte.

I betraktning av den raske utviklingen i strømningsmekanikk - såvel når det gjelder eksperimentelle som numeriske teknikker - er det åpenbart at norske forskningsmiljøer har behov for å følge nøye med i utviklingen internasjonalt. Internasjonal erfaring og språkferdigheter verdsettes høyt av mange arbeidsgivere. Det er derfor grunn til å anta at våre lokale forskningsmiljøer vil gjøre bruk av VKI's tilbud også i årene som kommer.

TEACHING ABROAD

*Franciszek Kaczmarek *)*

On the invitation of Professor Indrek Martinsson and Professor Hans Ryde of Lund University I spent two months (September and October 1983) in the Department of Physics of Lund University. Although the main goal of my visit was to become familiar with the teaching in Lund and to take an active part in selected teaching activities. I had also the opportunity to see the research work at the Institute of Technology and within the Atomic Spectroscopy Group where the very well equipped laboratories create a solid base for good spectroscopic investigations. It should also be noted that practical applications of modern spectroscopy methods in air pollution measurements, in treating tumours and in many other fields appeared surprisingly well developed. However, I was mainly associated with the educational group of Ingmar Johansson and I spent many hours in the student laboratories, especially during their introductory exercises and later on when they performed more advanced experiments.

As in Poland, where, for example, the number of freshmen entering the physics faculty in the University in Poznan is 40-50 a year, it would seem that physics studies are not very popular in Sweden. The period when almost everybody was excited by the spectacular achievements in physics appears to be over and the youth is more pre-occupied by the possible world disaster which - indirectly - may come from physics. Moreover, it is now very hard to find jobs for physicists in industry and research laboratories.

There are important differences between the Lund schedule and our schedule in Poznan. For example, the basic physics course in Poznan is spread over a two-year period at the rate of about four lectures plus two numerical exercises per week. In Lund, the basic course also takes two years, but 50% is mathematics. During the physics part, the number of lessons is about 16/week of which some are numerical exercises. In some weeks, the lecturing gives place to laboratory work; this occupies the equivalent of three full days in any week. The practical part of the Lund education programme consists of an Introductory Laboratory (16 experiments performed within several days), followed by Normal Laboratory with simple and more advanced experiments, and special tasks performed in research laboratories concerned with, for example, Compton scattering, bubble chambers, Ca-spectrum, beam foil spectroscopy, optical pumping, etc. By comparison, in the Polish system we have Physics Laboratory I, - first year students, four hours a week over one year - Physics Laboratory II - six hours a week over one year during the second and the third year of studies - and also special tasks performed at various research laboratories.

I did not find the Swedish students to be much different from our own students except that they had a much higher proficiency in English and to my surprise, their dicipline regarding lectures was unbeliveable impressive as compared to the situation in Poland. It is rather normal that about 50% of the student body do not attend lectures at our University and furthermore, some of them do not make use of their time that is devoted to lectures.

There is another important difference between the Swedish and Polish education process. Many faculty members in our country feel that a greater than ordinary teaching activity is not properly appreciated. Promotion very rarely owes a great deal to special educational work because it mainly, or solely, depends on the research record. A very good teacher has, in practice, no chance of being promoted or even of keeping his position for a long time. However, discussion on this problem has been going on now for the past year (with no practical results as yet). Nevertheless, this is not the main reason why some faculty members do not pay enough attention to teaching.

In contrast, I have found in Lund a large group of people approaching their teaching work with extraordinary involvement, very sensitive to the students' problems and trying to make the education as rewarding as possible. Consequently, being in Lund I had the occasion to see good research and effective teaching activities taking place together. This was for me a most encouraging experience.

*) University in Poznan

Fra Europhysics News.

Nye medlemmer opptatt under Fysikermøtet 4.-7. juni 1984:

Siviling. Odd Hjelmeland
PETEK
7034 Trondheim-NTH

Cand. scient. Bjørn Nordmoen
GECO A/S
Veritasveien 1
1322 Høvik

Siviling. Roger Sollie
Inst. for teoretisk fysikk
7034 Trondheim-NTH

Programsekretær Per Torbo
Bekkevollvn. 12C
1078 Oslo 10

Vit.ass. Dag Waaler
Inst. for eksperimental fysikk
7034 Trondheim-NTH

Studentmedlemmer:

Lars Inge Berge
Nordeidevegen 46
5060 Søreidgrend

Tom Egil Berland
Fysisk Institutt
Postboks 1048 Blindern
0316 Oslo 3

Petter Helgesen
Stud.post 76
7034 Trondheim-NTH

Knut Jørgen Måløy
Fysisk Institutt
Postboks 1048 Blindern
0316 Oslo 3

INTERNASJONAL KARBONKONFERANSE (^{14}C)

skal holdes ved NTH i Trondheim i dagene 24.-28. juni 1985, hvor Laboratoriet for Radiologisk Datering står som vertskap. Til konferansen har det hittil meldt seg over 150 deltakere, hovedsaklig fra Europa og USA.

Konferansen er den 12. i rekken av internasjonale konferanser som er holdt siden ^{14}C ble påvist i naturen. I løpet av de siste 30 år har denne isotopen fått en enestående tverrfaglig anvendelse, både når det gjelder datering og geofysiske studier.

Av hovedemner som skal diskuteres på konferansen er:

1. Senere utvikling av akselerator massespektrometri for ^{14}C målinger.
2. Studium av karbonets kretsløp i naturen.
3. Naturlig ^{14} variasjon og kosmisk stråling.
4. Anvendelse av ^{14}C for datering i geologi og arkeologi.

Det vil bli oversiktsforedrag innen de forskjellige emner.

Benytt denne anledning til faglig kontakt og fellesskap med de ca. 200 personene som kommer til konferansen.

Nærmere opplysninger om møtet vil bli gitt ved henvendelse til:

The 12th International Radiocarbon Conference
Att: Pat Ueland
Studies and Academic Administration
The Norwegian Institute of Technology
N-7034 Trondheim - NTH
Norway

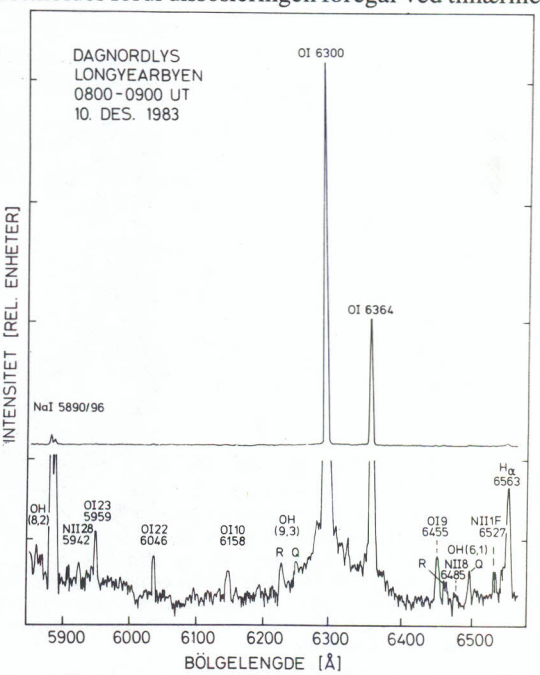
Arrangementskomité:

Reidar Nydal — Steinar Gulliksen
Per Chr. Hemmer — Sverre Westin

METEOROLOGISKE STUDIER AV DEN ØVRE ATMOSFÆREN VED HJELP AV OPTISKE FJERNMÅLINGER PÅ SVALBARD

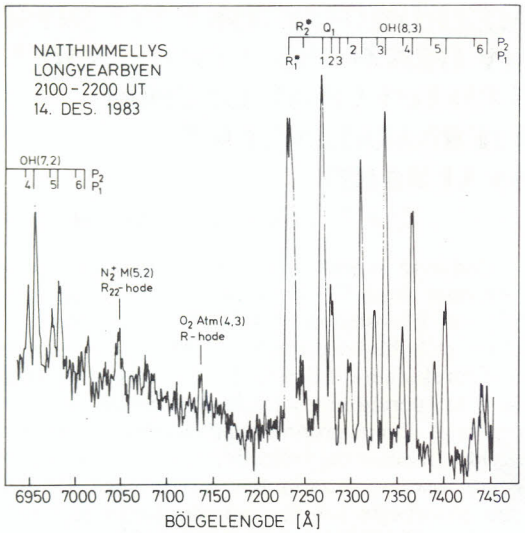
Kjell Henriksen og Knut Stamnes)*

Den øvre atmosfæren består av termosfæren som begynner rundt 90 km og går over i eksosfæren ved 500 km. Eksosfæren er definert ved at tettheten er så lav at kollisjoner mellom nøytrale partikler ikke skal forekomme. I den nedre delen av termosfæren øker temperaturen normalt med høyden med 2-10 grader pr. km på grunn av oppvarming som vesentlig skyldes dissosiering i ultrafiolett solstråling og påfølgende assosiasjon av molekylært oksygen. En del av den absorberte solenergien omdannes til kinetisk energi ved kollisjoner og forårsaker den relativt høye kinetiske temperaturen over 90 km. Over Svalbard belyser ikke sola den nedre delen av termosfæren under polarnatta, men temperaturgradienten opprettholdes fordi dissosieringen foregår ved tilnærmet

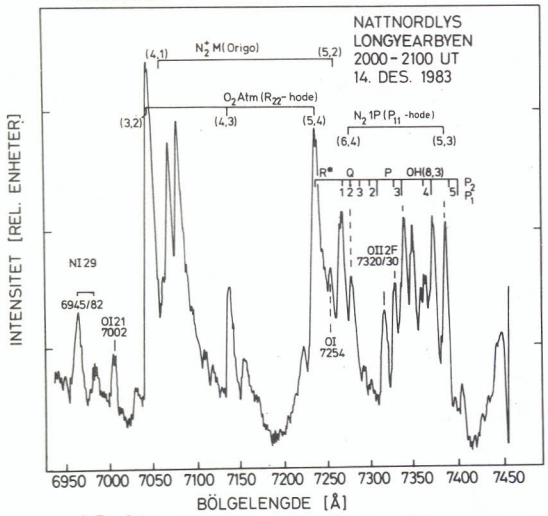


Figur 1 Spektrogram av bølgelengdeområdet fra 5860Å til 6570Å midlet over en time. I øvre halvdel er intensitetsskalaen avpasset slik at den relative styrken mellom 6300 og nærliggende emisjoner gjengis korrekt. For at de nærliggende emisjoner skal kunne studeres er intensitetsskalaen øket med en faktor 25 i nedre halvdel, og da framtrer en rekke atomære emisjoner og OH bånd som skyldes kjemiske reaksjoner i den midlere atmosfæren.[3] 6300Å emisjonen dominerer alltid i denne delen av spektret både i natthimmellys og nordlys over Svalbard.

Nordlysobservatoriet,
Universitetet i Tromsø.

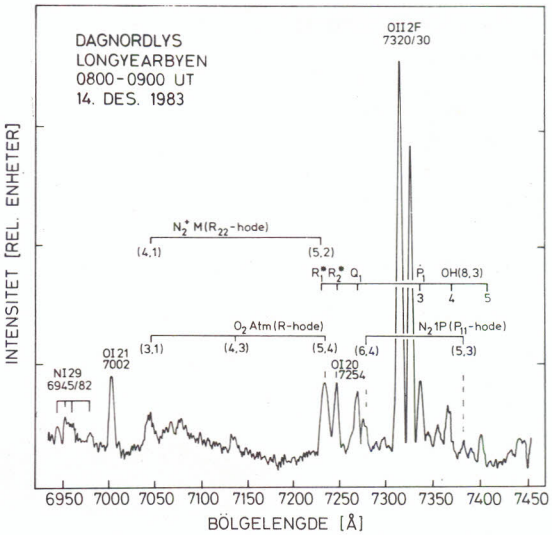


Figur 2 a) Spektrogram av natthimmellyset rundt nordlysemisjonen ved 7320Å. Dette lyset kan betraktes som bakgrunnslys ved nordlysmålinger. Spektralområdet domineres av linjer i OH (8,3) rotasjonsbåndet. R* markerer båndhode.



c) Spektrogram av samme spektralområde som i fig. 2a og 2b, målt i nattnordlys over Svalbard. I dette typiske nattnordlyset dominerer N_2, N_2^+ og O_2 bånd, mens ionelinjene ved 7320Å og 7330Å er relativt svake. OH emisjonene er stort sett upåvirket av nordlys og kan betraktes som bakgrunnslys i forhold til spektralkomponentene i nordlyset.

kontinuerlig tilførsel av ladede partikler - i første rekke lavenergetiske elektroner og protoner. Ved overgangen til eksosfæren forsvinner temperaturgradienten, men temperaturen kan variere fra 500 til 2500 K, avhengig av energitilførselen fra magnetosfæren i form av nordlyspartikler. En mindre del, 10-20% av partikkelenergien omformes til nordlys som er den synlige manifestasjonen av partikkelnedbøren. 50-70% av energien går til oppvarming av den nøytrale atmosfæren og 10-15% til oppvarming av den ioniserte gassen.



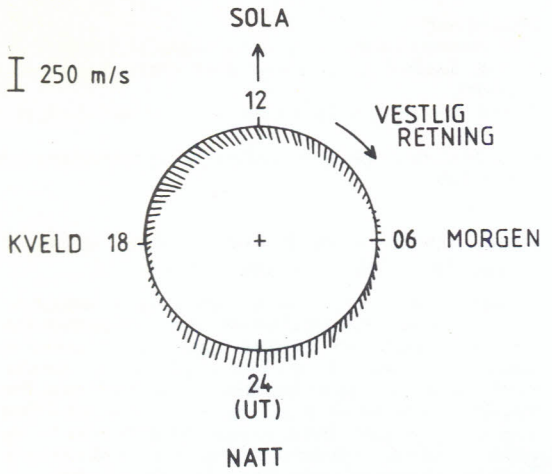
b) Spektrogram av samme bølgelengdeområdet som i fig. 2a, tatt i dagnordlys fra den polare kløften. Oksygenlinjen ved 7320Å er ikke oppløst fra OH rotasjonslinjen ved 7316Å. Denne rotasjonslinjen kompliserer tolkningen av interferometermålingene.

I det neste avsnitt omtales nordlysemisjoner som brukes til optisk fjernmåling av oppvarming og transport i den øvre atmosfæren, og deretter målinger som viser den døgnlige variasjonen i vind og temperatur i høydeintervallet 200-500 km. På Svalbard foregår de optiske målingene samtidig både fra Nordlysstasjonen i Adventdalen og Forskningsstasjonen i Ny-Ålesund slik at variasjoner i tid og rom kan adskilles og studeres.

Nordlysemisjoner brukt ved optisk fjernmåling

Ved hjelp av egnede lysmålere kan fysiske egenskaper som vind og temperatur i den øvre atmosfæren observeres fra bakken ved å nytte Dopplereffekten. Som indikator på temperatur, vind og ionedrift i høydeområdet der nordlyset forekommer, brukes nordlysets røde linje ved 6300Å og ionelinjen ved 7320Å, emittert fra henholdsvis nøytrale og ioniserte oksygenatomer. Måling av forskyvning og bredde til den røde linjen bestemmer vind og temperatur til den nøytrale gassen, og ionenes drift og temperatur bestemmes tilsvarende ved hjelp av ionelinjen.

Spektrometriske målinger av den røde linjen ved 6300Å er vist i Fig. 1. Siden ingen nærliggende emisjoner med tilnærmet like stor intensitet finnes, er denne linjen velegnet for observasjon ved hjelp av interferometer. Det øvre nivået for 6300Å emisjonen har en levetid på 100 sekunder, og emisjonen kan vanskelig studeres andre steder enn i den øvre atmosfæren. Der opptrer den imidlertid klart i natthimmellys (som genereres av kjemiske prosesser i atmosfæren), og i nordlys er den meget sterk særlig i den polare kløften.[1] Den er faktisk vår beste indikator på posisjon og bredde til polarkløften. Emisjonshøyden strekker seg fra 200-500 km. Under 200 km



Figur 3 Middelverdier av hastighet og retning på vind i den øvre atmosfæren for 57 døgn over Svalbard. Sirkelen angir observasjonsstedet i Adventdalen, og lengde og retning på strekene rundt sirkelen angir vindens midlere hastighet og retning. Krysset i midten markerer den geomagnetiske nordpolen, og tidsangivelsene er i universal tid (UT).

er den totale tetthet så stor at de eksiterte oksygenatomene deaktiveres ved kollisjoner med andre atomer og molekyler. Over 500 km er imidlertid tettheten av atomært oksygen så liten at det relative bidraget til den målte intensiteten blir ubetydelig. Beregninger og rakettmålinger har vist at sirkulasjonen over 200 km er tilnærmet homogen i termosfæren, slik at søyleintensiteten av 6300 som måles med interferometre fra bakken gir en middelverdi for den uniforme strømningen av den nøytrale atmosfæren i høydeintervallet 200-500 km.

Nordlysemisjonen ved 7320Å som emitteres fra et metastabilt nivå i ionisert atomært oksygen O^+ brukes som indikator på drift av ioner i den øvre atmosfæren. I nordlysområdene finnes vanligvis et påtrykt horisontalt elektrisk felt, skapt av vekselvirkningen mellom solvinden og jordens magnetfelt.[2] Det elektriske feltet står tilnærmet vinkelrett på det geomagnetiske feltet, og den sterkeste kraften som påvirker O^+-ionene er kraften i det kryssede elektromagnetiske feltet, $e \cdot (\mathbf{E} \times \mathbf{B}_0)$, hvor e er elementærladningen, $\mathbf{E}$ og $\mathbf{B}_0$, feltstyrken av henholdsvis det påtrykte elektriske feltet og det geomagnetiske feltet.

Våre observasjoner viser at det er god korrelasjon mellom intensitetsvariasjonene for den nøytrale oksygenlinjen ved 6300Å og ionelinjen ved 7320Å, men det er fortsatt uklart hvilke fysiske og kjemiske prosesser som fører til at disse forbudte emisjonene er sterkere enn alle andre tillatte emisjoner både i ioniserte og nøytrale oksygenatomer. Ionelinjen ved 7320Å ligger i et spektralområde med flere relativt sterke nordlys- og natthimmel-emisjoner slik Fig. 2 viser, og interferometermålingene av 7320 må derfor utføres og behandles med omhu for å unngå feiltolkninger.

Ionedrift, temperatur og nøytral vind i den øvre atmosfæren

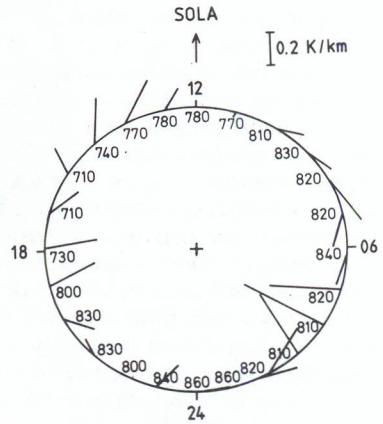
Til måling av disse meteorologiske størrelsene på Svalbard brukes interferometre med en oppløsning 0.0002Å over et bølgelengdeområde på 5Å. Dermed kan Dopplerforskyvningen og Dopplerbredden til de frittstående linjeemisjonene måles, og bevegelseshastighet, retning og den kinetiske temperaturen til den emitterende gassen utledes. Med en måleusikkerhet på 0.0002Å blir den tilsvarende usikkerheten i hastighet og temperatur på henholdsvis 20 m/s og 50K, da oppløsningen er ekvivalent med måleusikkerheten ved interferometermålinger.

Fig. 3 og 4 viser målinger av vind og temperatur i termosfæren over Svalbard, utført av R. Smith m.fl. fra Ulster Polytechnic i Belfast. Målingene kan foregå hele døgnet, fordi sola midtvinters alltid er mer enn 10 grader under horisonten på Svalbard.

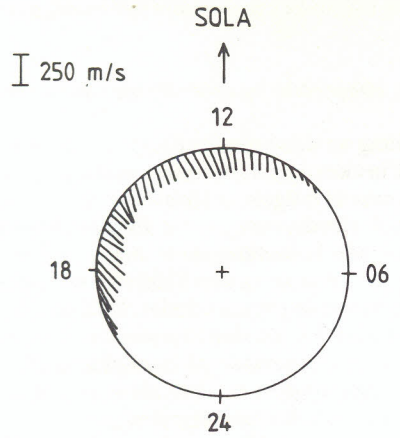
Interferometermålinger av den nøytrale linjen ved 6300Å er sammenlignet med tilsvarende målinger av ionelinjen 7320Å, se Fig. 5. Denne sammenligningen viser at det ofte er god korrelasjon mellom $(\mathbf{E} \times \mathbf{B}_0)$ driften til ionene og den nøytrale vindhastigheten, og det indikerer at det elektriske feltet er en betydelig drivmekanisme for vindene.

Ved å sammenholde vind- og temperaturmålingene med observasjoner av nordlys finner vi at vindene bøyer av for store nordlys. Partikkelnedbøren (som også gir opphav til nordlyset) varmer opp den nøytrale atmosfæren og skaper høytrykk.

Driften av ioner i termosfæren, se Fig. 5, er mye enklere å beskrive i geomagnetiske koordinater enn i geografiske. Den geomagnetiske påvirkningen er



Figur 4 Temperaturen i løpet av et døgn, utledet fra interferometermålinger. Samme koordinatsystem som i Fig. 3 er brukt.
I løpet av dette døgnet har den midlere temperaturen variert fra 710K til 860K. Strekene ut fra sirkelen angir retningen for en positiv temperaturgradient i forhold til senit. Størrelsen på gradienten er angitt.



Figur 5 Midlere ionedrift over Svalbard, der 20 døgns interferometermålinger er brukt. At ingen drift angis mellom kl. 20 og 09, skyldes at emisjonen i denne perioden i middel ligger under terskelen for observerbarhet.[4] Koordinatsystemet er det samme som i Fig. 3.

helt tydelig. Det er god overensstemmelse mellom midlere vind- og ionehastighet på dagsiden, og forandringer i ionenes bevegelse følges av tilsvarende endringer i den nøytrale atmosfæren med noen minutters forsinkelse. Disse mer impulsive forandringene er midlet bort i figurene 3 og 5. Man har dertil funnet klare korrelasjoner mellom ionenes bevegelsesmønster og variasjoner i det interplanetare magnetfeltet.

Sluttmerknader

Våre observasjoner på Svalbard viser at dynamikken av nordlyset på dagsiden initieres og styres av det interplanetare magnetfeltet. Nordlysspektret er i første rekke et produkt av partikkelnedbøren og atmosfærens sammensetning, og spektret på Svalbard er karakteristisk for elektroner med liten energi, som bremses opp over 200 km der atomære gasser dominerer sammensetningen. Ved å bruke egnede linjeemisjoner gir interferometermålingene oss data om sirkulasjonsmønstret, og en av målsetningene med nordlysekspedisjonene til Svalbard er å bidra til at globale værkart for den øvre atmosfæren kan lages. Det er mulig at «været» i den øvre atmosfæren kan ha signifikant innflytelse på klimaet og værlaget under tropopausen, men hittil fins bare empiriske korrelasjoner (beheftet med betydelig usikkerhet) på slike sammenhenger og ingen fysiske mekanismer. Betydningen av våre atmosfæriske observasjoner på Svalbard kan utvilsomt økes ved anskaffelse av lidar-utstyr som gjør det mulig å studere dynamikk og struktur i hele atmosfæren også i den lyse årstiden.

Referanser

1. K. Henriksen m.fl., Fra Fysikkens Verden, nr. 2 (1984) s. 25.
2. P.-E. Sandholt og A. Egeland, Fra Fysikkens Verden, nr. 4 (1984).
3. H.K. Myrabø og K. Henriksen, Fra Fysikkens Verden, nr. 1 (1985).
4. G. McCormac, Doktoravhandling, Ulster Polytechnic, Belfast (1984).

Knut Jostein Knutsen: Formler og data i fysikk. 4. utg. Tapir 1983. 144 sider. Pris kr. 70,-.

Ifølge forordet skal denne boken først og fremst dekke et behov for studenter som går gjennom et 1-årig fysikkstudium etter gymnaset. Innenfor en begrenset ramme er det samlet en mengde nyttige opplysninger i form av definisjoner, symboler, enheter og formler supplert med tekst hvor det er påkrevet. Presentasjonen av stoffet virker grei, og det er stort sett lett å finne fram til det man søker. Boken vil være nyttig ikke bare for studenter ved miljøet i Trondheim, men også ved de andre universitetene og ved ingeniørhøgskolene og distriktshøgskolene.

Når det gjelder betegnelser, symboler og enheter følger boken stort sett Norsk Standard, men den er dessverre ikke helt ajourført i henhold til de standardene som er vedtatt de siste årene. Blant et så omfattende materiale som boken inneholder, er enkelte trykkfeil ikke helt unngått. Tross disse små innvendingene er det all grunn til å anbefale boken som vil være til stor hjelp under studiene.

Trygve Grotdal

INNKALLING TIL ÅRSMØTE 1985

Det innkalles herved til årsmøte i Norsk Fysisk Selskap torsdag 27. juni 1985 kl. 10.45 ved Universitetet i Tromsø.

Saker som skal tas opp under eventuelt må være innkommet til styret innen 15. mai.

Sakliste:

1. Godkjenning av innkalling og sakliste.
2. Referat fra årsmøtet 1984 (se FFV nr. 3 1984).
3. Årsmelding.
4. Faglige grupper.
5. Fra Fysikkens Verden.
6. Physica Scripta (orientering).
7. Regnskap for 1984 for NFS og FFV.
8. Budsjett for 1984 og 1985 for NFS og FFV.
9. Valg
   a) formann og 2 styremedlemmer, 3 varamedlemmer.
   b) revisorer og valgkomité.
   c) Norsk Fysikkråd.
10. Forslag til statuttendring*)
11. Fysikermøtet 1986.
12. Eventuelt.

Styret.

***) Statuttenes § 3, avsnitt 3, første punktum, vedtatt på årsmøtet 1974, foreslås endret til: «Som studentmedlemmer kan tas opp studenter i regulære fysikkrettede studier på universitets- og høgskolenivå».**

NORSK FYSIKKRÅDS PUBLIKASJONER:

- **FYSIKKENS ROLLE I DAGENS SAMFUNN**
  56 sider, kr. 36,-
- **SKOLEUNDERSØKELSE I FYSIKK**
  118 sider, kr. 68,-
- **TEKNOLOGISK ORIENTERTE STUDIER I FYSIKK**
  32 sider, kr. 20,-

UNIVERSITETET I TRONDHEIM. Ordretelefon: (07) 98 25 22

Utgiverpoststed: 7034 Trondheim - NTH.

Norsk Fysisk Selskap

Formann: Dosent E. Osnes, Fysisk Institutt, Universitet i Oslo.

Styre: Dosent R. S. Sigmond, NTH, Trondheim.
Amanuensis Noralv Bjørnå, Universitetet i Tromsø.
Førstelektor T. Engeland, Universitetet i Oslo, Blindern.
Førstelektor K. Myklebost, Universitetet i Bergen.

Selskapets sekretær:
Gerd Jarrett, Fysikkavdelingen,
Institutt for energiteknikk, Boks 40, 2007 Kjeller.

Postgirokonto: 5 88 38 89.
Bankgirokonto: 5102.09.58344.

Fra Fysikkens Verden

Redaktører:
Høgskolelektor Knut Jostein Knutsen
Granlivn. 24, Ugla, 7000 Trondheim
Førsteamanuensis Hans Kolbenstvedt
Fysisk Institutt, AVH
Universitetet i Trondheim, 7055 Dragvoll

Redaksjonssekretær:
Lab.ing. Halvard Torgersen, Universitetet i Trondheim, Norges Tekniske Høgskole, 7034 Trondheim-NTH.

Redaksjonskomite:
Førsteamanuensis Ove Bratteng, Nordlysobservatoriet, 9000 Tromsø.
Førsteamanuensis Alf Halsteinslid, Fysisk institutt, Universitetet i Bergen, 5014 Bergen.
Førsteamanuensis Kjell Mork, Fysisk institutt, NLHT, Universitetet i Trondheim, 7055 Dragvoll.
Informasjonskonsulent Tore Grønningsæter, NAVF/RNF, Munthesgt. 29, Oslo 2.
Forskningsstipendiat Svein Sjøberg, Skolelaboratoriet, Fysisk institutt, Universitetet i Oslo, Oslo 3.
Forsker Olav Steinsvoll, Institutt for energiteknikk, Boks 40, 2007 Kjeller

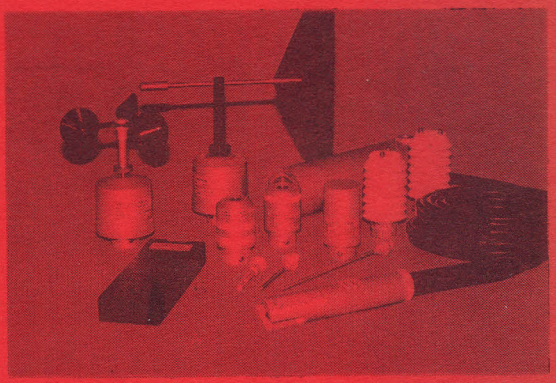
Fra Fysikkens Verden utkommer kvartalsvis. Abonnement kan tegnes gjennom postverket eller direkte fra ekspedisjonen. Årsabonnement kr. 60,00. Årsabonnement for studenter og skoleelever kr. 30,-.

Sekretær:
Gudrun Græsmann.

Ekspedisjonens adresse:
Fra Fysikkens Verden
Fysisk Institutt, Universitetet i Trondheim, AVH
7055 Dragvoll

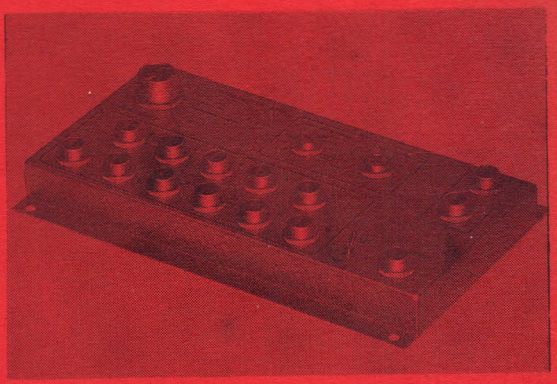
Postgirokonto: 5 10 47 24
Bankgirokonto: 8601.36.12279
Tlf. (07) 92 04 11, linje 134

Automatiske målinger av miljödata



STANDARDISERTE SENSORER for:

vindstyrke og -retning
lufttrykk
lufttemperatur
solstråling
relativ fuktighet
vannivå
regnfall
konduktivitet i væsker



SENSOR PLUG-IN BOARD 3010:
En kompakt, vanntett enhet som leser et sett Aanderaa-sensorer og gir ut data i 10-bits Aanderaa-kode og som ASCII-kodete RS 232 signaler.

AANDERAA INSTRUMENTS
DATA COLLECTING INSTRUMENTS FOR LAND, SEA AND AIR

FANAVEIEN 13 B
P.O. BOX 160
5051 BERGEN, NORWAY
TEL.: (05) 13 25 00
TELEX 40049

OSEANOGRAFISKE OG METEOROLOGISKE MÅLEINSTRUMENTER

Offset-Sats a/s
Trondheim