



H. U. Sverdrup

MINNETALE OVER
PROFESSOR HARALD U. SVERDRUP

holdt i den mat.-naturv. klasses møte

den 11te april 1958

av

OLAF DEVIK

Harald Sverdrups evner og interesser spente over et uvanlig stort område. Han ville sikkert ha blitt en fremragende ingeniør om han hadde valgt den vei, han ville også ha blitt en glimrende lege, og hadde han valgt et fagstudium ved det historisk-filosofiske fakultet, skulle jeg tro at han allerede tidlig ville blitt kapret som leder av et forskningsinstitutt. Men jeg er overbevist om at hans arbeid i alle tilfelle ville blitt preget av den samme effektivitet og klare sans for det gjennomførbare som kjennetegnet hans arbeid som naturvitenskapsmann. Han hadde, kunne jeg si, en rasjonell fantasi, en uvanlig evne til å skille ut en avgrenset og løsbar oppgave av et stort og mangetydig stoff, og så konsentrere seg om å gjøre dette konkrete arbeide ferdig.

Det kan spørres om det var grunnforskning eller anvendt forskning som karakteriserte hans vitenskapelige arbeid, men det er uvesentlig. Sverdrup selv har i enkelte foredrag berørt forholdet mellom anvendt og ren vitenskap og hevdet at forskjellen mellom dem er av ytre art. I sin tale ved årsfesten 1956 for Universitetet i Oslo om «Rekkevidden av de eksakte naturvitenskaper» sier han bl. a. om den eksperimentelle metode i fysikk, kjemi og tekniske vitenskaper:

«Jeg tror man tør si at metodene er satt så sterkt i system at deres anvendelse har fått et visst håndverksmessig preg. Metodene kan læres, og det å bli forsker er nå en profesjon som enhver intelligent ung person kan ta sikte på. Forskningen er allikevel ikke bare metode. De store nye tanker, de nye idéer som utarbeides videre ved hundreder av skrivebord og etterprøves ved forsøk i hundrevis av laboratorier, er ikke resultater av en rasjonell metode som kan beskrives i nøyaktige vendinger og kan læres; de er resultater av en skapende fantasi. Denne skapende fantasi finnes ikke bare hos de få store tenkere, hos en Newton, en Maxwell, en Planck, en Niels Bohr eller en Einstein, den finnes også hos hver eneste forsker som er mer enn en dyktig håndverker. Denne skapende fantasi, som vi også finner hos den kunstnerisk skapende håndverker, er selve kjernen i all vitenskapelig forskning. Naturvitenskapens bygning er et åndsverk, skapt av vår fantasi, og er beslektet med de store verk i kunst og litteratur.»

Det ble realfag Sverdrup valgte å studere, og grupperingen av

fag var planmessig. Bifag var de eksakte fag, matematikk, fysikk og kjemi, men også ett biologisk, botanikk. Som hovedfag valgte han geografi med astronomi, og han hadde først tenkt å legge hovedvekten på astronomien, for dette faget hadde fanget hans interesse alt i guttedagene. I et intervju som John Giæver hadde med Sverdrup i 1953¹ spurte Giæver hva han interesserte seg for i guttedagene. Sverdrup svarte at det begynte med utviklingslæren, men i grunnen var alt av interesse. Det store verket «Frø» kom ut på den tiden, og det omfattet jo alt mellom himmel og jord. I skoledagene var det nok mest astronomi han leste. Og reiseskildringer og polarlitteratur førte kanskje med seg en lyst til å studere primitive folk: «Jeg fikk i det hele en viss interesse for mennesker», sa Sverdrup med karakteristisk understatement og sikkert med et litet, nesten umerkelig blink i øyet.

Men det er ikke bare anlegg og tidlige interesser som penser en ung mann over på en vitenskapelig bane, det er svært ofte en personlig kontakt som blir avgjørende. Professor Harald Wergeland ved Norges tekniske høgskole har fortalt meg at det var et foredrag Sverdrup holdt i 1933, som ga støtet til at Wergeland forlot kjemien og tok fatt på teoretisk fysikk. Det var et foredrag i Studentersamfundet i Trondheim, og emnet var «Vitenskapens bakgrunn», hvor Sverdrup også tegnet det perspektiv som åpnet seg gjennom den moderne atomfysikk. For Sverdrup selv, som for mange andre, ble det kontakten med professor Vilhelm Bjerknes som avgjorde at han tok sikte på å bli vitenskapsmann. Bjerknes plukket jo ut interesserte studenter på sine forelesninger og engasjerte dem som assistenter og medarbeidere, og det kom da mer enn en gang til et tidspunkt da Bjerknes ble bedt om en saklig vurdering og et råd av den unge assistent. Sverdrup har fortalt meg at slik gikk det til at han målbevisst gikk inn for geofysikk.

I det hele kan man etter mitt skjønn ikke overvurdere betydningen av den personlige kontakt når det gjelder vitenskapelig rekruttering. Og forskere burde aldri glemme at det er viktig å meddele seg gjennom forelesninger og kollokvier — det skal såes før man kan høste. Sverdrup var selv klar over dette, og adskillige ganger talte vi om disse spørsmål ved Chr. Michelsens institutt, hvor det jo ikke er noen forelesningsplikt.

Sverdrup ble da også en meget effektiv og inspirerende lærer når hans arbeid ga ham anledning til det. Vi ser det av de lærebøker og håndbøker han skrev. Og vi ser hans innflytelse på vitenskapelige medarbeidere og hans kontakt med kolleger, av det store festskriftet

¹ «Fra prestegården til polhavene og så til Travancore-Cochin», Mag. f. Alle, 1953.

som ble utgitt av Journal of Marine Research til hans 60-årsdag i 1948. Der inneholder forfatterlisten ikke mindre enn 41 navn, forskere innenfor så å si hele geofysikken og dessuten marin biologi og marin geologi.

Men la oss gripe litt tilbake. Harald Ulrik Sverdrup var født i Sogndal 1888. Hans far Edvard Sverdrup var dengang lærer ved folkehøgskolen i Sogndal, men gikk snart over i prestatjeneste og ble senere professor ved Menighetsfakultetet. Hans mor var Marie Vollan, en søster av Nordahl Griegs og Harald Griegs mor. Sverdrup skriver selv i 25-års studentenes jubileumbok om studentene fra 1906:

«Jeg ble undervist hjemme av guvernanter til jeg begynte i 3. middel på Kongsgård skole i Stavanger, hvor jeg tok artium på latinlinjen. Jeg fulgte enkelte forelesninger i realfag høsten 1906 og tok forberedende prøve i 1907. Fra 1907 til 1908 gikk jeg på Krigsskolen og benyttet leiligheten til å ta tilleggsprøve til realartium. I 1908 tok jeg for alvor fatt på realfagene, idet jeg ville velge astronomi som hovedfag; men i 1911 fikk jeg tilbud om en stilling som assistent hos professor V. Bjerknes, og dette tilbud ble avgjørende for min fremtid. Jeg oppgav astronomien og studerte meteorologi og oseanografi. Da professor Bjerknes ble kalt til Leipzig, fulgte jeg ham dit ved nyttår 1913 og fortsatte hos ham til juli 1917. I mellomtiden fullendte jeg min embetseksamen (våren 1914) og tok den filosofiske doktorgrad (juni 1917).»

Det første arbeid Sverdrup publiserte, var hovedfagsoppgaven: «Ausgedehnte Inversionsschichten in der freien Atmosphäre» (1914). Så var han medarbeider i 6 avhandlinger, publisert av Th. Hesselberg og H. U. Sverdrup, i 1914 og 1915. I de følgende tre år kom 11 arbeider fra Sverdrups egen hånd og 2 arbeider av H. U. Sverdrup og J. Holtsmark. Disse 20 arbeider fra Leipzig-tiden handler om forskjellige meteorologiske og delvis også oseanografiske emner, men hovedtemaene er friksjonen i det nederste luftlag og energiomsetningen i atmosfæren. Det betydeligste arbeid fra Sverdrups hånd fra denne tiden er doktoravhandlingen (1917) «Der Nordatlantische Passat». Her foretok Sverdrup en særdeles nøyaktig kartlegging av de tredimensjonale felter for trykk, temperatur og hastighet, i gjennomsnitt for månedene mai—september i passatområdet i Nordatlanten. Sverdrup fant at passatinvertsjonen hever seg fra den nordafrikanske kyst og vestover, og av dette følger at den alminnelige atmosfæriske sirkulasjon ikke er symmetrisk omkring jordaksen, som den hypotetiske klassiske modell antok. Likeså kunne han beregne den tilførte varme og fant overensstemmelse med Sandstrøms sats om beliggenheten av varmekilder og kuldekilder. Arbeidet viser tydelig at Sverdrup var elev av V. Bjerknes; her ble nemlig de metoder som V. Bjerknes og hans medarbeidere hadde lagt fram i «Dynamic Meteorology and Hydrography» for første gang effektivt utnyttet på et stort materiale. Enkelte beregninger i doktoravhandlingen karak-

teriseres av meteorologer i dag som forbløffende moderne. I den forbindelse kan også nevnes det siste arbeide fra Leipzig-tiden: «Über den Energieverbrauch in der Atmosphäre» (1918). I dette arbeid beregnet Sverdrup den samlede dissipasjon i hele atmosfæren og kom til 4 watt/m². Så vidt en kan bedømme i dag, sier meteorologene, er dette tall meget nær det riktige.

Men så kommer et helt nytt avsnitt i Sverdrups liv og arbeid. Arbeids- og ernæringsforhold var blitt uholdbare i Leipzig for Bjercknes og hans medarbeidere, og Bjercknes ble i 1917 kalt til Bergen. Sverdrup tok da opp en plan som han hadde hatt i tankene siden han i 1913 var blitt spurt av Roald Amundsen om han ville være med ham på en polferd som vitenskapelig medarbeider. Men Sverdrup ville først ta sin eksamen, og han anså seg den gang ikke som moden nok. Men i 1917 ble spørsmålet atter aktuelt, og nå hadde Sverdrup en alsidig vitenskapelig trening bak seg. Og mange av de problemer han hadde arbeidet med, kunne sogar med særlig fordel studeres i polarstrøkene.

De store isørkener på begge polkalotter, i Arktis og Antarktis, har i fysikalsk henseende den enkle egenskap at de har en ansatt overflate, sne eller is. Likeså gir både polarsommer og polarvinter ensartede strålingsbetingelser over lange tidsrom, med overvekt av innfallende solstråling om sommeren, og overvekt av utgående varme-stråling om vinteren. Disse faktorer er det ene sett som bestemmer atmosfærens tilstand over de polare områder. Det annet sett er energiutvekslingen som skaffes av luftstrømmene mellom de polare luftmasser og de luftmasser som ligger nærmere ekvator. Studiet av varmehusholdning og energiutveksling på stasjoner i de polare områder har derfor en særlig interesse for forståelsen av de store strømninger i atmosfæren og for jordatmosfærens energibudsjett.

Sverdrup påtok seg ledelsen av de vitenskapelige arbeider på «Maud»-ferden, og St. Hansaften 1918, på slutten av den første verdenskrigen, gikk «Maud» fra Oslo, og det skulle gå 7 år før Sverdrup igjen satte sin fot på norsk grunn. De hadde mat og tobakk for et liknende antall år, og da Maud-ekspedisjonen ble liggende noen dager i Tromsø, hvor vi på Geofysisk institutt også skulle utstyre ekspedisjonen med noen spesielle instrumenter, var Sverdrup en gavmild venn i den tobakknødens tid vi da hadde. Vi fikk både karva bla og noen kvartruller hver, og jeg husker ennå hvordan en lokalskipperes ansikt strålte og skiftet uttrykk som et førsteklasses nordlys, da jeg forærte ham en hel kvartrull.

Å være vitenskapelig leder var ingen eksklusiv jobb ombord på «Maud». Under gang måtte jobbene fordeles på alle mann, og Sverdrup var ikke bare navigatør, men ble dessuten fullbefaren sjauer og kokk. Som vi vet, lyktes ikke driften over Polhavet, fordi «Maud» kom inn i en strøm som viste seg å være en bakevje. Det er sandelig beteg-

nende for Sverdrups innstilling til sitt arbeid at han da la særlig arbeid på å studere nettopp tidevannstrømmene og vinddriften av isen som førte dem ut av kurs.

Under den første delen av «Mauds» langsomme drift fikk Sverdrup i 1919 tid til å studere en sibirisk folkestamme, tsjuktsjerne, og han viste da sin evne til å vinne disse primitive mennesker og forstå deres tenkesett og kultur. Dette oppholdet interesserte Sverdrup sterkt, og i de senere år kom han flere ganger tilbake til de perspektiver som en vurdering av felles trekk i primitiv og moderne kultur kan gi, f. eks. i det foredraget fra 1933 som jeg nevnte før.

Tredje vinteren 1920—21 lå skuten innefrosset ikke langt fra Beringstredet. De visste at neste sommer måtte «Maud» seiles sydover for å reparere, og først i 1922 kunne de gjøre det fjerde forsøket på å komme «inn i den elendige drivisen», som Sverdrup betegnet den i en humorfylt og leseverdige artikkel om «Polar-humor» i Polar-årboken 1935. Det var ikke så underlig at Roald Amundsen den vinteren med innett humor sluttet hver grammofonkonsert lørdag aften med «It's a long way to Tipperary».

Mens «Maud» gjennomgikk et generalettersyn, tok Sverdrup et studieopphold ved Carnegie-instituttet i Washington for å studere magnetisk materiale. Roald Amundsen ble ikke med på den siste del av ferden, som skulle bli hele tre år, 1922—25, og Sverdrup ble da ekspedisjonens leder. Denne gangen ble det med en ung svensk meteorolog, Finn Malmgren, og en ung nordmann som fikk sin fremtidige bane trukket opp ved kontakten med Sverdrup. Det var flyveren og konstruktøren Odd Dahl.

Heller ikke denne gang lyktes driften over Polhavet. Men tiden ble godt brukt, nye undersøkelser ble planlagt, Sverdrup og Dahl konstruerte, og Dahl bygget, nye instrumenter. Observasjonsmateriale ble bearbeidet, og et viktig teoretisk arbeid ble til og med skrevet av Sverdrup ombord i «Maud» og trykt etter hjemkomsten: «Dynamics of tides on the North Sibirian Shelf» (1926). Her lyktes det Sverdrup å forklare teoretisk de fleste vesentlige trekk ved de observerte tidevannstrømmer, spesielt hvordan disse strømmene endrer seg med dypet, og hvordan de endrer retning med tiden.

Men det er en side av livet ombord for en ung vitenskapsmann som stundom kan ta på, og det er den faglige isolasjon. Om dette sa Sverdrup en del da han i 1939 fikk Agassiz-medaljen:

«Skjønt det var perioder da jeg var så fullstendig absorbert av arbeidet at uker og måneder gikk fort, var det andre perioder da jeg spekulerte på og var urolig for at jeg skulle ha gjort noen elementære feil, eller at de nye undersøkelser kanskje led av en systematisk feil, eller at våre nye instrumenter ikke virket som de skulle, eller at mine teorier kanskje ikke var fruktbare. I slike perioder var det ingen andre å konferere med, ingen litteratur å slå opp i. Tenker jeg nå tilbake finner

jeg meg selv vandrende opp og ned på dekket, mens jeg om og om igjen snudde på spørsmålene, for om mulig å finne en svakhet i mitt resonnement. Til slutt måtte jeg alltid si til meg selv, at enten det var riktig eller galt det jeg gjorde, så gjorde jeg mitt beste, og måtte fortsette med det og håpe at jeg var på rett spor.»

Det omfattende og nye materiale som Sverdrup skaffet på Maudferden, vitner om en fabelaktig utholdende vitenskapelig innsats. Men det sier også noe om samarbeidet og kameratskapet ombord, på tross av uhell og skuffelser. Det taler til ære for alle som var ombord, hva Sverdrup kunne skrive i sin artikkel i Polarårboken 1935, at de glimt artikkelen kunne gi bak kulissene, «kanskje kan forklare at vi som var sammen på «Maud», noen i 6—7 år, andre i 3 år, skiltes som venner. Og spør noen meg om hva jeg anser for å være det mest verdifulle av det vi oppnådde, så hender det at jeg svarer: At vi skiltes som venner for livet.»

Da Sverdrup kom tilbake i 1925, tok han straks fatt på en beretning om den siste del av ferden, og i 1926 var den ferdig. Bearbeidelsen av hele det store materiale fra begge delene av ferden foretok han for største delen selv, men mye hadde han allerede bearbeidet foreløpig under selve ekspedisjonen. Heldigvis fikk han gode arbeidsbetingelser; han ble utnevnt i 1926 til professor ved Bergens Museum, Geofysisk institutt, hvor han etterfulgte V. Bjerknes, som nylig var vendt tilbake til Universitetet i Oslo. Og i 1931 fikk Sverdrup en forskerstilling ved Chr. Michelsens institutt.

Observasjonsmaterialet omfattet nesten alt som hører inn under geofysikk. Av særlig interesse var Sverdrups avhandling om isdriften: «The Wind drift of the ice on the North Siberian Shelf» (1928). Observasjonene viste avvikelser fra Ekmans teori, isdriften var ikke rettet 45° til høyre for vindretningen, men en mindre vinkel (ca. 28°), som også varierte med årstiden. Sverdrup påviste at dette skyldes spenninger i isen. Dette emne ble forresten det siste Sverdrup behandlet, i et foredrag 1957 på årsmøtet i Norsk Geofysisk Forening på Geilo, på 40-årsdagen for foreningens stiftelse, noen få dager før han døde.

I arbeidet «Wärmehaushalt und Austausch auf Grund der Beobachtungen der Maud-Expedition» (1932) har han studert energibudsjettet i luftlaget over isen og beregnet den turbulente diffusjonskoeffisient.

Maud-ekspedisjonens publikasjoner omfatter mer enn 2000 sider, og Sverdrup, som redigerte to tredjedeler, ble ferdig med dette i 1933. Han viste på den måten sin overlegne evne til å få fra hånden et stort materiale med utallige data.

I denne tid arbeidet han også med observasjoner fra Carnegie-ekspedisjoner i Stillehavet 1928—29 og observasjoner fra «Discovery II» i 1931 fra den antarktiske sirkumpolare strøm. Det ga viktige

resultater og fikk betydning for hans senere studier av disse strøk. I 1931 var Sverdrup med Wilkins på undervannsbåten «Nautilus» og forestod de vitenskapelige arbeider. Dette foretagende var unektelig hasardiøst, men Sverdrups oseanografiske observasjoner fra det dype hav nord for Spitsbergen ga nytt og interessant kjennskap til disse havstrøk, og ble publisert samme år.

I 1934 var Sverdrup sammen med professor Hans W:son Ahlmann på den norsk-svenske Spitsbergen-ekspedisjon. I en avhandling (1935) ga han en uttømmende forklaring på temperaturgangen i en isbre. Denne er vesentlig bestemt av sommerens smeltevann, som siver ned i breen og fører til at temperaturen er 0° C i alle dyp i slutten av sommeren. Om vinteren blir et overflatelag på ca. 10 meters tykkelse avkjølt under 0°, mens temperaturen dypere ned alltid er 0°. I en annen avhandling (1935) viser han hvordan breens avsmeltning kan beregnes av den observerte innkommende stråling og de beregnede verdier av turbulent vertikal transport av varme og fuktighet.

Men det viktigste arbeid på grunnlag av disse breobservasjoner ble «The eddy conductivity of the air over a smooth snow field» (1936), som har betydning for teorien for turbulens i stabil luft.

I 1935 fikk Sverdrup tilbud om å lede det oseanografiske institutt ved Universitetet i California, Scripps Institute of Oceanography, i La Jolla. Han søkte da permisjon i tre år fra sin stilling ved Chr. Michelsens institutt, men det skulle gå 12 år før han atter kom tilbake til Norge.

I de første årene ved La Jolla tok han bl. a. opp undersøkelser over de turbulente prosesser i luftlaget over havflaten, i nær tilknytning til de undersøkelser han hadde foretatt på Spitsbergen. Men så kom krigen, og han selv og hans institutt ble sterkt engasjert med spesialoppdrag for marinen. Personalet ved instituttet øket fra knapt 40 til 180. Sverdrup ledet bl. a. arbeidet med strømkartier til bruk for redningsflåter og utarbeidet metoder for varsling av dønning m. v. Noen av resultatene publiserte han etter krigen, sammen med Munk.

I 1947 publiserte Sverdrup arbeidet «Wind-driven currents in a baroclinic ocean; with application to the equatorial currents of the eastern Pacific». Dette var et pionérarbeid som ga en ny forklaring på de vinddrevne strømmers dynamikk, og metoden er senere blitt brukt av andre oseanografer til å beregne havstrømmene i Atlanterhavet og Stillehavet i store trekk.

Ellers kom det en lang rekke avhandlinger fra Sverdrups hånd i denne tid, mest om rent oseanografiske emner, men også om problemer som er av felles interesse for marin biologi og fysisk oseanografi.

I mange år hadde han samlet materiale til en håndbok i oseano-

grafi, og i 1942 utkom den første utgave, på 1087 sider: «The Oceans: their physics, chemistry and general biology», utgitt av Sverdrup sammen med M. W. Johnson og R. H. Fleming. Den betraktes som oseanografiens standardverk hittil. I «Handbuch der Physik», Bd. 48, (1957), har nylig Sverdrup skrevet kapitlet om oseanografi, som gir en helt up to date fremstilling av moderne havforskning. Som alt hva Sverdrup har skrevet, er hans bidrag preget av klar fremstilling, stor viten og et mesterskap i å bruke denne viten til å tyde observasjonsdata og knytte dem sammen.

Etter krigen fikk Sverdrup tilbud fra våre myndigheter om å lede det nye institutt, Norsk Polarinstitut. Han mottok tilbudet og ble samtidig knyttet til Universitetet i Oslo som professor II i geofysikk. Men det tok halvannet år å avvikle arbeidet ved Scripps-instituttet, og først i 1948 kunne han ta fatt her hjemme igjen.

I denne stillingen fikk han straks å delta i forberedelsen og utsendelsen av den Norsk-Britisk-Svenske ekspedisjon til Antarktis 1949—52, og om dette skriver han i 50-årsstudentenes jubileumbok i 1956: «Den gang ble jeg veldig imponert over den fart de norske myndigheter arbeidet med. Ekspedisjonen hadde vært meget diskutert, men allikevel! Jeg kom til Oslo den 2. april, den 17. april fikk jeg i oppdrag å utarbeide en ny plan; en måned senere ble en ny plan fremlagt, og før en måned var gått, var saken behandlet av Stortinget og den første bevilgning gitt! Mitt inntrykk var at i Norge ble det arbeidet med mer enn amerikansk fart — — kom senere hen til andre resultater». Med rommeligere tidsfrist har Sverdrup forestått planlegging og utrustning av den rent norske ekspedisjon som nå er i Antarktis under det internasjonale geofysiske år (1957—58). Ekspedisjonen kan bygge på all den erfaring som Sverdrup selv og hans medarbeidere ved Norsk Polarinstitut rådet over, og vi tør vel vente at også resultatene vil bære vitnesbyrd om den effektivitet som i så høy grad har karakterisert alt hva Sverdrup påtok seg.

Som ventelig var hadde Sverdrup i mange år tatt aktiv del i internasjonalt vitenskapelig arbeid. Han ble president i International Association of Physical Oceanography, visepresident i American Geophysical Union, president i International Commission on Polar Meteorology, og nylig var han også blitt president for International Council for the Exploration of the Sea.

Hans eget jordomspennende fagområde — havets og atmosfærens utforskning — og hans personlige arbeid i polarvintrenes isolasjon og under mange himmelstrøk, i små og store forhold, ved mange vitenskapelige institusjoner, hadde ført ham til en innstilling som kanskje best karakteriseres ved de bekjente setninger i Chr. Michelsens testamente, som peker på «livets store lov om alle menneskelige interessers solidaritet». Det var derfor i pakt med Sverdrups hele person-

lige innstilling å støtte den norske Indiahjelpen, og han påtok seg formannsvervet for Indiafondet og var med på å planlegge og sette i verk prosjektet i Travancore. Under de vanskeligheter som dette tiltak møtte, viste han en fremragende evne til å samarbeide med de mest forskjellige mennesker med klokskap, takt, tålmodighet og utholdenhet, og ikke å forglemme, humor.

Han fant også tid til å forestå Universitetets amerikanske sommerskole i en årrekke. Hans erfaringer fra amerikansk universitetsstudium førte til at han tok opp et meget aktivt arbeid for å rasjonalisere studiet ved det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, og som dekanus i fakultetet fikk han studieplanen tatt opp til revisjon. Et senere bearbeidet utkast til nytt studiereglement er nylig vedtatt av fakultetet. Sverdrup var i det hele sterkt interessert i vår universitetspolitikk, og da den nye universitetslov ble satt i kraft 1. mai 1957, ble han valgt til universitetets første prorektor.

Men fremragende evner og en sjelden effektivitet gir ikke den fulle karakteristikk av Sverdrup. I det festskriftet jeg nevnte, har Revelle og Munk pekt på en annen viktig side: «Sverdrups effektivitet som lærer skyldes bare delvis hans klarhet og enkelhet i fremstillingen. For en stor del kommer den av hans beskjedenhet og hans interesse for mennesker. Han skaper kolleger av sine studenter, heller enn underordnede. Hans kulturelle interesser utenfor hans arbeide viser den samme humanisme — han er først og fremst interessert i de av menneskets verker som gir innsikt i menneskets hjerte.»

Av listen over Sverdrups publikasjoner (som er på 220 nr.) fremgår det at han i «Fritt Ord» for 1933 skrev en artikkel om «Naturvitenskap og religion». I 1934 holdt han som ført nevnt i Studenter-samfundet i Trondheim et foredrag om «Vitenskapens bakgrunn», og ved årsfesten 1956 for Universitetet i Oslo holdt han dagens tale om «Rekkevidden av de eksakte naturvitenskaper». Sverdrup var modnet til mann i en brytningstid som reiste flere spørsmål enn den kunne besvare, men han så sammenhengen i all menneskeåndens streben for å vinne frem til større innsikt, gjensidig forståelse og til mer tillit og trygghet. Derfor vil jeg til slutt ta med noe av det han sa i foredraget i 1956, etter at han hadde talt om naturvitenskapens voksende innflytelse på forskningen også innenfor de humanistiske vitenskaper:

«På områder som for mange av oss er mer vesentlige enn de som behandles av de eksakte vitenskaper, gir de humanistiske oss svar på våre spørsmål og gir oss en dyp tilfredsstillelse: de gir oss åndsverdier som gjør livet rikere; verdier som er uavhengige av alle de mekaniske hjelpemidler vi omgir oss med.

Og kanskje kan de humanistiske vitenskaper stille mot et langt høyere mål: å bygge opp den tillit nasjoner imellom som er nødvendig for å bevare fred mellom dem. Naturvitenskapens bidrag til fred er negativt. Atom-

våpnenes skremmende effektivitet kan tjene til å bevare fred, men det blir en fred basert på frykt, og ikke på tillit og forståelse.

Til slutt er det fristende å berøre spørsmålet om de eksakte vitenskapers betydning for vårt livssyn. Det synes da klart at fordi de eksakte vitenskaper bare beskjeftiger seg med en begrenset del av våre erfaringer, bare med de som vedrører den livløse natur omkring oss, kan de *alene* ikke gi grunnlag for et samlet livssyn. Et livssyn må bygges også på våre vurderinger av hva der er godt eller ondt, riktig eller galt.

Men der kastes et annet lys over naturvitenskapens betydning når vi, med et blikk tilbake over historien, ser hvorledes utallige generasjoner av mennesker har søkt å gjøre seg til herre over sine omgivelser. Da blir det klart at når det gjelder herredømmet over naturen, har vi i naturvitenskapens resultater fått langt mer effektive midler enn de noen tidligere generasjoner har drømt om. Da trer ikke naturvitenskapen fram som et filosofisk system, da blir det ikke naturvitenskapens oppgave å finne de evige sannheter, da står ikke naturvitenskapen i en særstilling sammenliknet med andre vitenskaper. Da trer all forskning fram som en dynamisk utfoldelse av menneskenes skapende fantasi, som et mektig åndsverk, som har bidradd til og vil fortsette å bidra til å gjøre livet mer harmonisk for alle mennesker. Jeg understreker «bidra til», for et harmonisk liv må baseres på enkelte fundamentale vurderinger av godt og ondt, og på de krav disse vurderinger fører til. Den menneskelige verdi av vitenskaps resultater må prøves og veies mot disse krav, og derfor kan vitenskapen selv ikke foreta vurderingen og oppstille kravene; det ligger utenfor vitenskapsens rekkevidde.»

Sverdrup sto midt i sin fulle aktivitet og hadde mange planer for de nærmeste år da han plutselig døde 21. august 1957. Det var et sjokk for oss alle, mest for dem som sto ham nærmest, og et tap som vil merkes i kretser langt utenfor vårt land. Han nådde likevel å fullføre et stort livsverk, som også er knyttet uløselig til hans personlighet for dem som kom i kontakt med ham. Han var et uredd og varmt menneske, som vokste med de oppgaver han gikk så uavkortet inn for, og som han løste en for en. Han kom inn i polarforskningen da den heroiske periode ebbet ut, og han opplevet overgangen til den tekniske erobring av polarstrøkene med fly og beltebiler, noe som han selv var med på å formidle. Han kom på sin rette hylle i forskning og annet vitenskapelig arbeid, og hadde dypt i sitt sinn en grunnfestet vurdering av all skapende innsats i både håndens og åndens yrker. Han var et rikt menneske og en stor vitenskapsmann, med klar styring både i tanke og sinn. Hans tallrike vitenskapelige arbeider vil sikre hans navn en varig plass i den geofysiske vitenskaps historie, til heder for norsk vitenskap. Dette akademi, hvor det i dag er så mange av hans venner og kolleger, vil alltid ære og bevare hans minne.

BIBLIOGRAFI
OVER H. U. SVERDRUPS ARBEIDER
av bibliotekar ved Norsk Polarinstitut
S. RICHTER

1914.

- Ausgedehnte Inversionsschichten in der freien Atmosphäre. — *Veröff. Geophys. Inst. Univ. Leipzig*. Ser. 2. Spezialarbeiten. (Bd. 1.) Lpz. 1914. Pp. 75—100. Pl. tab. fig.
- Über den Einfluss der Gebirge auf die Luftbewegung längs der Erdoberfläche und auf die Druckverteilung. Von Th. Hesselberg und H. U. S. — *Veröff. Geophys. Inst. Univ. Leipzig*. Ser. 2. Spezialarbeiten. (Bd. 1.) Lpz. 1914. Pp. 101—16. Taf. tab. fig.
- Das Beschleunigungsfeld bei einfachen Luftbewegungen. Von Th. Hesselberg und H. U. S. — *Veröff. Geophys. Inst. Univ. Leipzig*. Ser. 2. Spezialarbeiten. (Bd. 1.) Lpz. 1914. Pp. 117—46. Fig.
- Die Reibung in der Atmosphäre. Von Th. Hesselberg und H. U. S. — *Veröff. Geophys. Inst. Univ. Leipzig*. Ser. 2. Spezialarbeiten. (Bd. 1.) Lpz. 1914. Pp. 241—319. Tab. fig.

1915.

- Beitrag zur Berechnung der Druck- und Massenverteilung im Meere. Von Th. Hesselberg und H. U. S. — *Bergens Museums Aarbok* 1914—1915. Nr. 14. Pp. 1—18. Tab.
- Die Stabilitätsverhältnisse des Seewassers bei vertikalen Verschiebungen. Von Th. Hesselberg und H. U. S. — *Bergens Museums Aarbok* 1914—1915. Nr. 15. Pp. 1—16. Tab.
- Die Windänderung mit der Höhe von Erdboden bis etwa 3000 m Höhe. Von Th. Hesselberg und H. U. S. — *Beiträge zur Physik der freien Atmosphäre*. Bd. 7. H. 3. Lpz. 1915. Pp. 156—66. Fig.

1916.

- Druckgradient, Wind und Reibung an der Erdoberfläche. — *Annalen der Hydrographie und Maritimen Meteorologie*, August 1916. H. 8. Berl. 1916. Pp. 413—27. Tab. fig.
- Stationäre Bewegungsfelder. — *Meteorologische Zeitschrift*. H. 5, 1916. Braunschweig. Pp. 208—10.
- Der feucht-adiabatische Temperaturgradient. — *Meteorologische Zeitschrift*. Heft 6, 1916. Braunschweig. Pp. 65—72. Tab.
- Über Mittelwerte von Vektorpaaren mit Anwendungen auf meteorologische Aufgaben. (Mit 6 Fig.) — *Meteorologische Zeitschrift*. Heft 9, 1916. Braunschweig. Pp. 411—20.

1917.

- Der nordatlantische Passat. (Hierzu Taf. I—XIX.) — *Veröff. Geophys. Inst. Univ. Leipzig*. Ser. 2. Spezialarbeiten. Bd. II. Lpz. 1917. Pp. 1—94.
- Über die Beziehung zwischen Beschleunigungen und Gradientenänderungen und ihre prognostische Verwendung. Von H. U. S. und J. Holtsmark. — *Veröff. Geophys. Inst. Univ. Leipzig*. Ser. 2. Spezialarbeiten. Bd. II. Lpz. 1917. Pp. 143—71. Tab. fig.