

Karl Egil Aubert 1924–1990

Erik M. Alfsen

Matematisk Institutt
Universitetet i Oslo
Postboks 1053 Blindern
NO-0316 Oslo
alfsen@math.uio.no



Artikkelen som følger er basert på Alfsens minnetale over Karl Egil Aubert, holdt i Det Norske Videnskaps-akademi den 11. april 1991 og trykt i akademiets årbok for 1991. Aubert døde i 1990, og i september 1991 holdt Dan Laksov et foredrag i Norsk Matematisk forening og Svenska Matematikersamfundet om hans matematiske innsats, trykt under tittelen Aubert-systemer i hefte 4 av Normat for 1993. Allerede i 1992 ble Auberts matematiske arbeider samlet og utgitt i bokform av Pablo Ribbenboim under tittelen Collected Papers of Karl Egil Aubert, trykt som nummer 89 i serien Queens Papers in Pure and Applied Mathematics, Kingston, Ontario. Aubert spilte en sentral rolle i norsk og nordisk matematikk i en stor del av etterkrigstiden, og derfor er det naturlig at en omtale av hans liv og virke formidles til et bredere nordisk publikum enn den engere kretsen av kolleger og fagfeller. Normat vil takke Erik Alfsen og Det Norske Videnskaps-akademi for tillatelse til å trykke denne artikkelen, som her gjengis i en litt forkortet og redigert form.

— Audun Holme

Karl Egil Aubert hadde en helt sentral plass i Norges matematiske miljø. For yngre kolleger og studenter var han selve nestoren – den kloke og erfarne rådgiver og den avholdte lærer som alltid hadde tid til å ta imot på kontoret med den åpne dør i 7. etasje. For de eldre av oss var han også initiatoren – den som tok initiativ og åpnet for det nye. Vi husker den unge Karl Egil som kom hjem fra Paris på 50-tallet og blåste nytt liv i det matematiske instituttet på Blindern. Han var den gang universitetsstipendiat, og hans første initiativ var å starte seminaret i moderne analyse. Dette var en uformell arbeidsgruppe av studenter og universitetslærere som gikk sammen om å orientere seg i alt det nye som hadde skjedd i faget og som ennå ikke hadde nådd fram til vårt lille miljø etter årene med krig og isolasjon. Her var det ingen rolledeling mellom lærer og elev. Vi var alle studenter i ordets egentlige forstand, og vi arbeidet sammen med den glød og entusiasme som følger med følelsen av å bryte nytt land. Om det ikke fantes noen formell leder, var det likevel klart at Karl Egil sto sentralt. Med sitt vide overblikk og kontakt med internasjonal forskningsfront la han opp kursen, og med sitt engasjement og sin entusiasme hjalp han oss alle framover.

Karl Egil Aubert ble født i Oslo den 19. august 1924. Han studerte ved Universitetet i Oslo der han ble cand. real. i matematikk i 1951. Han hadde flere langvarige studieopphold i Paris, først med fransk statsstipend, senere som universitetsstipendiat ved Universitetet i Oslo. I 1957 ble han Docteur ès Sciences ved Universitetet i Paris med avhandlingen [1]. I 1960 ble han utnevnt til dosent og i 1962 til professor i matematikk ved Universitetet i Oslo, en stilling han hadde til han ble seniorstipendiat NAVF i 1990. Han var imidlertid også knyttet til andre universiteter såvel før den faste ansettelsen i 1960 som under permisjon fra stillingen i Oslo. Således har han undervist ved alle universitetene i Norge, foruten Universitetet i Oslo også NTH i Trondheim, Universitetet i Bergen og Universitetet i Tromsø der han var med å bygge opp det matematiske fagmiljøet ved vårt yngste og nordligste universitet. I årene 1958–60 var han stipendiat ved Institute for Advanced Study i Princeton, og han var senere gjesteprofessor ved University of Washington i Seattle og ved Tufts University ved Boston. Ved Universitetet i Oslo hadde han en lang rekke tunge tillitsverv, og han var meget brukt som sakkyndig i inn- og utland. Han var norsk redaktør i det anerkjente tidsskriftet *Acta Mathematica*, og han var i mange år styremedlem ved Mittag-Leffler Instituttet i Stockholm, som nok er det nærmeste man kommer et «Institute for Advanced Study» i Norden.

Karl Egil Auberts fagområde var algebra der han spesielt interesserte seg for det generelle idealbegrep, som kan føres tilbake til Kummers «Ideale Zahlen» og Dedekinds presisering av Kummers ideer i forrige århundre, men som skulle vise seg å spille en helt sentral rolle i den moderne algebra, ikke minst gjennom Emmy Noethers abstrakte oppbygging av teorien på 1920-tallet. Auberts forskning bygde videre på arbeider av H. Prüfer og W. Krull fra første halvdel av 1930-tallet, og ikke minst på P. Lorenzens doktoravhandling «Abstrakte Begründung der Multiplikativen Idealtheorie» fra 1939. Om denne skriver Aubert i et senere arbeid, [5]:

Dedekind's ideal concept is a ring theoretical concept and not a purely multiplicative one. ... Thus a somewhat blurring and irrelevant additive structure was brought into the theory of divisibility right from the start. The true multiplicative liberation came with Lorenzen's thesis in 1939.

I sin avhandling innførte Lorenzen de såkalte « r -idealene», som kan defineres i en generell delvis ordnet kommutativ gruppe G . (I det klassiske spesialtilfellet vil G være delelighetsgruppen til en ring R med forkortningsregel.) Aubert gikk videre og oppnådde maksimal generalitet gjennom sine « x -idealene», som kan defineres i en generell semigruppe S med identitet. (S erstatter semigruppen G^+ av positive elementer hos Lorenzen og den opprinnelige ringen R i det klassiske tilfellet.) Disse x -idealene er definert ved fire aksiomer som tilsvarer aksiomene for r -idealene, men er mindre restriktive. Det siste og avgjørende aksiomet får nå form som et kontinuitets-utsagn (for multiplikasjonsoperatoren i S). Når dette enkle «kontinuitets-aksiomet» kombineres med en naturlig algebraisk betingelse om at systemet av x -idealene skal være av «endelig karakter», kan man generalisere en rekke av de tidligere kjente setningene fra idealteorien. F.eks. vil Krulls teorem om at det nilpotente radikal til et ideal er snittet av de (minimale) primidealene som inneholder det, gjelde for ethvert system av x -idealene av endelig karakter. Hovedtrekkene i teorien for x -idealene finnes allerede i Auberts doktoravhandling fra 1957. En omfattende og fullstendig framstilling er gitt i artikkelen [2], som senere har vært standardreferansen for alle som har interessert seg for dette emnet.

Som de fleste abstrakte generaliseringer kunne heller ikke teorien for x -idealene gjenskape *alle* tidligere kjente resultater. Her var det en avgjørende hindring at en del viktige klassiske konstruksjoner faktisk trekker inn den «irrelevante» additive struktur. Blant annet gjelder dette noe så sentralt som kvotientringen modulo et ideal. Aubert fortsatte å arbeide med dette problemet, og omkring 1970 fant han en løsning idet han kunne innføre et «additivitets-aksiom» som i sin formulering er rent multiplikativt, men likevel gjør det mulig å overføre viktige additive resonnementer og spesielt resonnementer som involverer kvotientringer. Omtrent samtidig viser han hvordan det viktige begrepet «lokalisering» kan behandles innenfor teorien for x -idealene. Relevante referanser her er artiklene [4] og [3]. Aubert arbeidet også videre med aritmetiske anvendelser av den generelle idealteorien. I [5] avgrenset han studiet til det han kalte «divisor-idealene av endelig karakter» eller kort « t -idealene». Innledningsvis siterer han Hermann Weyl:

Therefore, when one widens the realm of elements to that of ideals in a given ring, one sometimes gains and sometimes loses. One gets the impression that, generally speaking, the truth lies halfway: if the domain of integers is in many cases too narrow, the domain of ideals is in most cases too wide.

Litt senere i artikkelen skriver han så:

Our main objective will be to present some of the evidence which points in favour of t -ideals as the building blocks of a general arithmetic. In fact, it is not far fetched to say that the t -ideals represent the “truth that lies halfway”, which is alluded to in the above quotation of Hermann Weyl.

Selv om Auberts egen forskning i det vesentlige var konsentrert om ren algebra, var han også opptatt av samspillet mellom algebra og andre felter av matematikken som analyse og topologi. Under studieoppholdet i Paris ble han kjent med de russiske arbeidene om normerte ringer (Banachalgebraer) som hadde revolusjonert den harmoniske analysen. Aubert var fascinert av Gelfands tolkning av Fourier-transformene som funksjoner på rommet av maksimale idealer og hans enkle begrepsmessige bevis for Wieners teorem, som tidligere krevde et komplisert analytisk

bevis. Dette teoremet skulle bli emne for det nye seminaret i moderne analyse som Aubert satte i gang i Oslo i 1955, og han publiserte også selv noen mindre arbeider på dette feltet. For andre seminardeltagere som enda ikke hadde noe eget spesialfelt, skulle aktiviteten i seminaret bety begynnelsen på en vitenskapelig karriere, og flere av dem skrev sine første arbeider om beslektede emner.

Etter ett år ble seminaret i moderne analyse supplert med et seminar B som rekrutterte en ny gruppe interesserte studenter. Noen år senere fikk vi enda et nytt kull – og en ny kameratgjeng. Denne gangen var den samlet i det nye leseværelset «Topologisk Hage» hvor Karl Egil Aubert var en flittig gjest og en sentral inspirator. Opp gjennom årene har Karl Egil Aubert veiledet en rekke studenter. En periode på 60–70 tallet hadde han over 10 hovedfagsstudenter samtidig, og mange av disse sitter i dag i ledende stillinger. Karl Egil Aubert var også ivrig opptatt av å hjelpe yngre matematikere å komme ut. Han gikk inn for «internasjonalisering» lenge før dette var blitt populært blant forskningspolitikere. Med sine gode kontakter ved franske og amerikanske universiteter kunne han hjelpe en hel generasjon norske matematikere til å få store deler av sin utdannelse ved noen av verdens beste læresteder.

I Karl Egil Auberts egen forskning var det grunnidéene, de enkle og generelle begrepsdannelsene, som var det viktigste. Men han beundret også kompliserte konstruksjoner og teknisk vanskelige bevis, og han holdt gjerne avanserte forelesninger og deltok i seminarer om aktuelle emner langt utenfor sitt eget spesialfelt. Særlig vil jeg nevne hans innsats for å få arrangert det store internasjonale seminaret om tallteori, sporformler og diskrete grupper, som ble holdt i Oslo i 1987 til ære for Atle Selberg i anledning av hans 70-årsdag, og som samlet en rekke ledende spesialister fra hele verden. Karl Egil Aubert var også en drivende kraft bak møtene i serien «Ski og matematikk» som i mange år ble holdt på et høyfjellshotell, og som alle husker med stor glede. Denne tradisjonen er i dag tatt opp igjen av Norsk Matematisk Forening.

Karl Egil Aubert kunne også ta initiativ utenfor det rent faglige området når han fant det nødvendig, og han hadde mot og kraft til å gjennomføre dem selv om det viste seg å bli mer problematisk enn han kanskje hadde forestilt seg. Særlig gjelder dette hans innsats for å styrke kvinnes representasjon ved universitetet. På midten av 80-tallet tok han et initiativ som førte til fire nye kvinnelige professorer ved Universitetet i Oslo. Dette skjedde på et strengt faglig grunnlag.

Karl Egil Aubert tok også opp andre viktige universitetsspørsmål. Gjennom sin kritikk av den gamle ordningen med forberedende prøve ved Universitetet i Oslo satte han i gang en reformprosess, og han deltok i det konstruktive arbeidet som førte til en ny og bedre examen philosophicum i pakt med det han selv formulerte som begrunnelse og mål for en slik institusjon: «Å skape et felles grunnlag for akademisk virksomhet basert på rasjonalitet og resonnement.»

For Karl Egil Aubert var kravet om intellektuell redelighet et dypt moralsk anliggende. Han kunne aldri godta lettvin og overfladisk argumentasjon selv om den kunne tjene en god sak. Denne moralske indignasjon over en argumentasjon som etter hans syn ikke holdt mål, kommer klart til syne i hans sterke og vedvarende engasjement i Treholt-saken. Han godtok ikke at man kunne unnlate å føre sannhetsbevis for at det forelå konkrete brudd på spesifiserte lovbestemmelser i hvert enkelt tilfelle, og isteden nøye seg med «en samlet vurdering». I sin egen lange praksis som sakkyndig og «referee» hadde han sett hvor ofte feilslutninger innledes

med uttrykk av formen: «Evidently. . . » eller «It is clear that. . . ». Derfor visste han hvor fristende det kan være å oppnå en ønsket konklusjon ved å fremstille den som åpenbar eller innlysende, og at man i slike tilfeller aldri må gi slipp på kravet om et stringent bevis.

For Karl Egil Aubert var den matematiske vitenskap en del av det generelle kulturliv. Han var allsidig interessert og deltok ivrig i debatter om filosofi og samfunnsspørsmål. Her stilte han samme krav til stringent og redelig argumentasjon som i sitt eget fag, og han kunne nok være skarp mot dem han mente forsyndet seg på dette punkt. Men han hadde dyp respekt for det ekte talent og for mestrene som reiste byggverket. Det er derfor ingen tilfeldighet at nettopp Karl Egil Aubert skulle spille en avgjørende rolle ved utformingen av kurset «Matematikkens utvikling og egenart», som var spesielt beregnet på vordende lærere i faget. Her ville han gi dem den nødvendige ballast, ikke først og fremst ny kunnskap og tekniske ferdigheter, men innsikt og forståelse som kunne sette dem i stand til å formidle videre noe av den entusiasme og glede ved faget som han selv følte.

I de siste 10 år var Karl Egil Aubert sterkt opptatt av å stimulere interessen blant de helt unge, og hans innsats var helt avgjørende for at Abel-konkurransen kunne bli en årviss massekonkurranse på skolene over hele landet. Han var selv hele tiden formann i juryen, tok imot finalistene i Oslo og gjennomgikk oppgavene med dem etter konkurransen.

Karl Egil Auberts personlige egenskaper var av avgjørende betydning for den rolle han spilte i vårt akademiske miljø. Han var åpen og utadvendt og hadde mange venner og et imponerende internasjonalt kontaktnett. Han var også meget språkmektig og var en stor beundrer av fransk kultur og matematikk – ikke minst av den franske holdningen til matematikk slik den kan sammenfattes i Poincarés ønske om å kunne «substituer des idées au calcul». Men han var også glad i turer i Alpene, gikk lange skiturer og klatret i fjellet. Han gjennomførte flere store klatreturer i Alpene, Amerika og Norge sammen med gode venner og sammen med broren Vilhelm som han hele livet var nært knyttet til. Her fikk han bruk for noen av sine beste og mest karakteristiske egenskaper, opplevelseslyst, mot, likevektig godt humør og kameratskap.

Karl Egil Aubert var først og fremst *miljøskaper*. For oss alle var han den trofaste venn vi alltid kunne stole på. Ingen kan erstatte ham. Men de verdier han sto for, lever videre hos alle som var hans elever, kolleger og venner gjennom et langt liv.

Referanser

- [1] *Contributions à la théorie des idéaux et à la théorie des valuations*. Thèse, Paris 1957.
- [2] Theory of x -ideals. *Acta Math.* **107**, 1–52 (1962).
- [3] Localization dans les systèmes d'idéaux. *C. R. Acad. Sci. Paris* **272**, 465–468 (1971).
- [4] Additive ideal systems. *J. Algebra* **18**, 511–528 (1971).
- [5] Divisors of Finite Character. *Ann. Math. Pura et Appl.*, **133**, 221–226 (1983).