



Minnetale over professor Per Stockfleth Enger

holdt på møte
17. januar 2019

Per S. Enger

Av Olav Sand

Per Stockfleth Enger døde den 19. november i fjor, 89 år gammel. Han ble født den 24. februar 1929 i Oslo, der moren Aud arbeidet på kontor ved Tolletaten og underholdt familien mens faren, Erling Enger, studerte kunsthøgskolen ved Statens Håndverks- og Kunstindustriskole. Deretter studerte faren ved Statens Kunstakademi, der blant annet Axel Revold var lærer. Etter hvert ble Erling Enger en av de ledende kolorister blant norske kunstnere.

Erling Enger hadde egen gård i Enebakk og arbeidet som forstmann noen år før han bestemte seg for å bli kunstmaler og flytte til Oslo. Ferier og helger tilbragte imidlertid familien i Enebakk, der Erling Enger fant mange av motivene til sine malerier, og særlig motiver fra landbruk og skog. Per var påvirket av både farens bakgrunn som skogsarbeider og miljøet i Enebakk, og bestemte seg tidlig for å bli forstmann. Men, etter et praksisår i skogen ombestemte han seg og begynte i stedet å studere realfag ved universitetene i Oslo og Bergen. Per og Aud Lillian Nydal giftet seg i 1956, og de fikk døtrene Astrid og Audhild. Da Per gikk bort, hadde han to barnebarn, Ellen og Gunnar.

Pers hovedfagsprosjekt var å undersøke virkningene av lys og lyd på registreringer av elektroencefalogram fra torsk (Enger 1957a). Under veiledning av Birger Kaada ved Anatomisk institutt var Per den første som registrerte elektroencefalogram fra fisk, det vil si elektrisk hjerneaktivitet ved hjelp av overflateelektroder. Bakgrunnen for oppgaven var spørsmålet om torsk kunne høre de høyfrekvente lydsignalene som brukes i ekkolodd for å lokalisere fiskestimer. Pers forsøk viste at det ikke var tilfelle.

I 1956 ble Per den første som tok hovedfagseksamen ved det da nyopprettede Zoofysiologisk institutt ved UiO, og samme høst ble han ansatt som amanuensis ved instituttet. Per var dermed med helt fra starten av zoofysiologi og komparativ fysiologi i Norge. Han var med andre ord en ekte pioner og veteran innen dette forskningsfeltet. I 1970 ble han dosent ved Zoofysiologisk institutt, og i 1981 professor i fysiologi ved Biologisk institutt. Samme år ble han innvalgt i Det Norske Videnskaps-Akademi.

De første årene etter opprettelsen av Zoofysiologisk institutt er selve gullalderen i norsk zoofysiologi og komparativ fysiologi. Det var imponerende å høre Per fortelle om vitenskapelige ekspedisjoner som i den perioden utgikk fra instituttet, til de mest eksotiske verdenshjørner. På en slik ekspedisjon til Panama studerte Per energiomsetning og temperaturregulering hos flere arter av tropiske fugler og pattedyr. Det må ha vært et eventyr for en ung biolog å studere på nært hold blant annet fregattfugl, to arter av gribber, maursluker, beltedyr og dovendyr (Enger 1957b).

Hjemme i Norge fortsatte Per å studere energiomsetning og temperaturregulering sammen med Johan Steen, men da med due som forsøksdyr (Enger og Steen 1957; Steen og Enger 1957). De var de første som viste at økt varmeproduksjon på grunn av økt tonisk aktivitet i skjelettmuskulatur er viktig for temperaturreguleringen under kuldepåvirkning lenge før muskelaktiviteten blir synlig som skjelving.

Fra desember 1956 til august 1958 arbeidet Per i forskningsgruppen til H. K. Hartline ved Rockefeller Institute i New York. Hartline fikk Nobelprisen i fysiologi eller medisin i 1967, og var den første som registrerte nerveimpulser fra en enkelt nervefiber i synsnerven. Per lærte denne teknikken, som han senere brukte i sitt doktorarbeid, under oppholdet i Hartlines gruppe.

Per disputerte ved Zoofysiologisk institutt i 1963. I doktorarbeidet registrerte han nerveimpulser fra hørselsnerven hos ulke, og Per var den første som utførte slike registreringer fra fisk (Enger 1963). Deretter arbeidet han to år som postdoktor i Los Angeles, der han blant annet studerte sanseapparatet til elektriske fisk (Enger og Szabo 1965; Hagiwara, Szabo og Enger 1965). Pers studier av såkalt elektroresepsjon hos elektriske fisk er klassiske, og figurer fra disse arbeidene finner en i dag i lærebøker i komparativ fysiologi.

Under den nevnte Panamaekspedisjonen vinteren 1956-57 ble Per spesielt interessert i den fysiologiske årsaken til de langsomme muskelbevegelsene til dovendyr, og dette studerte han nærmere under forskningsoppholdet i Los Angeles i 1963-64. Det viste seg at den primære årsaken

var muskelcellenes iboende egenskaper, og ikke hjernens styring av muskulaturen (Enger og Bullock 1963). Disse langsomme muskelkontaksjonene ble senere sammenlignet med en annen ytterlighet, nemlig de svært raske muskelkontraksjonene til flyvemuskulaturen hos sebrafink (Aulie og Enger 1969).

I 1967 var Per med på den andre ekspedisjonen med forskningsfartøyet Alpha Helix, med hjemmehavn i La Jolla i California. Turen gikk til Amasonas, der Per fortsatte å studere elektriske fisk. Pers hovedprosjekt under Amasonasekspedisjonen var imidlertid en nevrofysiologisk studie av hørselen til sikader (Enger et al. 1969).

Jeg vil ikke en gang prøve på å gi en fullstendig oversikt over Pers forskningsmeritter, men vil understreke at han, som en ekte zoofysiolog, var svært bredspektret i sin forskning. Per har hatt forskningsopphold i Nederland, Panama, Brasil, Scotland og Frankrike, i tillegg til flere forskningsopphold i USA, og i alt har han forsket på 35 ulike dyrearter.

Det er imidlertid fiskehørsel som var hans vitenskapelige hovedinteresse, og innen dette feltet gjorde han banebrytende forskning. Jeg har allerede nevnt at han var den første til å registrere elektroencefalogram hos fisk, og den første til å registrere nerveimpulser fra hørselsnerven hos fisk. Han var også den første som registrerte elektrisk aktivitet fra sansecellene i fiskeøret. Det gjorde han ved hjelp av implanterte elektroder fra fisk plassert i åpen sjø på flere meters dyp (Enger og Andersen 1967). På den måten unngikk han forvrengning av lydstimuli på grunn av refleksjoner fra veggene i små tanker, og Per var den første som utførte hørselseksperimenter på fisk i åpent vann. I dette arbeidet ble hørselsevnen til torsk, som har svømmeblære, sammenlignet med ulke, som mangler svømmeblære, og resultatene indikerte at svømmeblæren til torsk forbedrer hørselsevnen.

I 1966 undersøkte Per hørselsevnen til gullfisk ved hjelp av dressur og innlæring av betingete reflekser (Enger 1966); en teknikk han hadde lært i studietiden under et opphold i forskningsgruppen til Sven Dijkgraaf ved universitetet i Utrecht, Nederland. Lyd har en dualistisk natur, og består både av en trykkomponent og partikkelbevegelser. I dette arbeidet foreslo Per som den første at fiskeøret kunne være følsomt for partikkelakselerasjon, og denne antagelsen var langt forut for sin tid.

Torsk og sild er nøkkelartene for de store norske fiskeriene. Selv om torsk ikke kan høre de høyfrekvente lydsignalene som brukes i ekkolodd, var det uklart om sild kunne skremmes av slike lyder. Per studerte derfor hørselen til sild ved å registrere nerveaktivitet i hørselsområdet i hjernen. Sild er en svært ømfintlig art, og det er ikke enkelt å gjøre slike forsøk på

levende sild. Jeg er ikke kjent med at noen andre har klart å gjøre slike forsøk etter Per, som viste at sild kan høre lyder opp til noen få kHz (Enger 1967). Heller ikke sild kan høre de høye frekvensene som brukes i vanlige ekkolodd. Jeg tror at dette må være Pers mest kjente publikasjon. Det er ikke bare fordi forsøkene er klassiske at originale særtrykk av denne publikasjonen er blitt «collector's item» men også fordi tittelen (uttalen) rett og slett er uslåelig: *Hearing in herring!*

Per var en internasjonal autoritet når det gjelder fiskehørsel. Dette er likevel et begrenset forskningsfelt som sjelden når avisenes førstesider, og det er ikke mange i Norge som kjenner til hans banebrytende forskning. Det er som kjent lettere å bli profet utenfor landets grenser enn i Norge, og i 2001 ble det i Illinois, USA holdt et internasjonalt symposium om «Fish Bioacoustics» der Per, sammen med tre andre forskningsveteraner, ble hedret for sin forskningsinnsats innen dette feltet.

Selv traff jeg Per første gang høsten 1968 – for vel 50 år siden – da jeg som ung, nervøs student kom til hans kontor for å spørre den berømte zoofysiologen om han kunne være min veileder under hovedfagsarbeidet. Feltet fiskehørsel var da fremdeles forholdsvis jomfruelig, og interessante og ubesvarte spørsmål sto i kø. Det ble starten på et samarbeid og et vennskap som varte helt til Per gikk bort. Vår siste vitenskapelige artikkel sammen ble publisert i 2006, da Per var 77 år gammel.

Som underviser hadde Per stor evne til å inspirere sine studenter, og til å formidle en smittende entusiasme for faget. Han var meget kunnskapsrik, men samtidig ydmyk og empatisk. Han var alltid optimistisk og i godt humør, og ekspert på å overføre energi og pågangsmot til sine studenter. Mange av dem ble nære venner livet ut.

Pers optimisme, vennlighet og evne til å improvisere gjorde ham også til en glimrende konfliktløser og administrator. Han hadde flere lederverv ved Zoofysiologisk institutt og senere Biologisk institutt, og i 1981–83 var han dekanus ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Oslo. Per var også i mange år medlem av styret for Norges fiskeriforskningsråd (NFFR).

Da Per til slutt trappet ned på forskning og undervisning, begynte han å skrive bok om historien til det zoofysiologiske miljøet ved Universitetet i Oslo, og denne boken kom ut i 2007. Da han var ferdig med å skrive om etableringen av Zoofysiologi som fag i Norge, fortsatte han med å skrive en bok om historien til Sørnesset – som er en fjellgård ved Atnasjøen i Rondane. I 9 år var Per formann i styret for stiftelsen Sørnesset – som var i Akademiets eie frem til i fjor. Denne boken kom ut i 2009.

Per stortrivdes på Sørneset, sommer som vinter. Forskeren Per var nok like mye friluftsmann som vitenskapsmann. Han elsket simpelthen å være ute i guds frie natur – på Sørneset, på fisketur ved hytten på Vestlandet, som sanker av naturens overskudd av bær og sopp ved hytten i Enebakk, eller susende av sted på ski i skogen og på fjellet.

Vi føler vemod og savn ved Pers bortgang. Vi føler imidlertid også stor takknemlighet over hans svært spennende, innholdsrike, meningsfylte og fullendte liv. Vi hedrer Per Stockfleth Enger og lyser fred over hans minne.

Noen utvalgte publikasjoner

- Aulie, A. & Enger, P. S. 1969. The flight muscle in a bird with high wing-stroke frequency, the zebra finch. *Physiological Zoology* 42: 303–310.
- Enger, P.S. 1957a. The electroencephalogram of the codfish (*Gadus callarias*) – spontaneous electrical activity and reaction to photic and acoustic stimulation. *Acta Physiologica Scandinavica* 39: 55–72.
- Enger, P.S. 1957b. Heat regulation and metabolism in some tropical mammals and birds. *Acta Physiologica Scandinavica*. 40: 161–166.
- Enger, P.S. 1963. Single unit activity in peripheral auditory system of a teleost fish. *Acta Physiologica Scandinavica* 59, Suppl. 210: 1–48.
- Enger, P.S. 1966. Acoustic threshold in goldfish and its relation to sound source distance. *Comparative Biochemistry and Physiology* 18: 859–868.
- Enger, P.S. 1967. Hearing in herring. *Comparative Biochemistry and Physiology* 22: 527–38.
- Enger, P.S., Aidley, D.J. & Szabo, T. 1969. Sound reception in brazilian cicada *fidicina rana walk*. *Journal of Experimental Biology* 51: 339–345.
- Enger, P. S. og Andersen, R. 1967. An electrophysiological field study of hearing in fish. *Comparative biochemistry and physiology* 22: 517–525.
- Enger, P.S. & Bullock, T. 1965. Physiological basis of slothfulness in the sloth. *Hvalrådets Skrifter* 48: 143–160.
- Enger, P.S. & Steen, J. (1957). Caloric significance of invisible muscle activity during cold stress. *Acta Physiologica Scandinavica* 42, Suppl. 145: 38–39.
- Enger, P.S. & Szabo, T. 1965. Activity of central neurons involved in electroreception in some weakly electric fish (gymnotidae). *Journal of Neurophysiology* 28: 800–818.
- Hagiwara, S., Szabo, T. & Enger, P.S. 1965. Electroreceptor mechanisms in a high-frequency weakly electric fish *sternarchus albifrons*. *Journal of*

Neurophysiology 28: 784–799.

Steen, J. & Enger, P. 1957. Muscular heat production in pigeons during exposure to cold. *American Journal of Physiology* **191**, 157–158.