
Rolf Widerøe og Ernest Lawrence – pionerar innan stråleterapi

I TIDLIGERE TIDER

LARS BRUSTUGUN

lbrustugun@gmail.com

Lars Brustugun er pensjonert adjunkt.

Forfattern har fylt ut ICMJE-skjemaet og oppgir ingen interessekonflikter.

Vi er i ei tid med store investeringar i stråleterapi i Noreg. Da kan det vera relevant å ha kjennskap til to pionerar, begge med røter i Noreg, som la grunnlaget for utviklinga av både fotonterapi og protonterapi: Rolf Widerøe, ingeniøren som konstruerte verdas fyrste fungerande partikkelakselerator, og Ernest Lawrence, fysikaren som fann opp syklotronen og seinare fekk nobelprisen.



Figur 1 Rolf Widerøe (1902–96) ved kontrollpanelet for ein Betatron, 1958. Foto: VG/NTB

Det har vore ei stor utvikling i stråleterapi her i landet. I 2025 opna det nye sjukehuset i Drammen med ei kreftavdeling med 60 tilsette og tre maskiner til stråling mot kreftsvulstar. Dette er av dei mest moderne fotonstrålemaskinene.

Radiumhospitalet og Haukeland universitetssjukehus har fått protonsenters. Ei protonstrålemaskin produserer høgenergirike hydrogenkjernar som blir sikta inn mot kreftsvulsten. Protona har litt andre eigenskapar enn dei elektromagnetiske foton i ei tradisjonell fotonmaskin, med di det meste av strålinga skjer i eit meir avgrensa område og på eit bestemt djup. Dermed kan ein betre skåne det friske vevet på baksida av svulsten.

Sjølve «hjarta» i ei strålemaskin, uansett type, er akseleratoren som produserer den kolossale energien som skal til for strålinga av svulsten. Både Rolf Widerøe (1902–96) og Ernest Lawrence (1901–58) var med på utviklinga av nettopp denne akseleratoren.

Widerøe – ukjend i Noreg, berømt i utlandet

Rolf Widerøe, ingeniør og fysikar, var fødd på Vinderen i Oslo og bror av Viggo Widerøe (1904–2002), som grunnla Widerøes flyveselskap ([1](#)). Mens Rolf var gymnasiast på Hallings skole kunne han lesa i avisene om Rutherford si forskning på

atomkjernar, noko som gjorde djupt inntrykk og antakeleg bidrog til val av utdanning. Han reiste til Tyskland og blei diplomingeniør frå det tekniske instituttet i Karlsruhe før han tok doktorgrad i elektrofysikk ved høgskulen i Aachen (2).

«Alt frå 20-årsalderen hadde han ein draum om å byggje ei maskin for høgenergetisk stråling»

Alt frå 20-årsalderen hadde han ein draum om å byggje ei maskin for høgenergetisk stråling. I 1923 laga han ei skisse av ein stråletransformator/induksjonsakselerator, seinare kalla betatron, fordi den akselererer elektron-betapartiklar. Induksjonsakseleratoren fekk han ikkje til å fungere med den teknologien som da var tilgjengeleg. Men etter ein idé av svensken Gustaf Adolf Ising (1883–1960) bygde Widerøe verdas fyrste fungerande akselerator, ein lineær akselerator, som vart ein del av doktorgradsprosjektet i 1927. Skissa Widerøe laga i 1923, gjorde den amerikanske fysikaren Donald W. Kerst (1911–93) seg nytte av. I 1941 var teknologien så langt utvikla at han kunne konstruere betatronen, der partiklane går i ei rund bane i staden for ei rett, som i den lineære akseleratoren (3). Dermed er Widerøe akselerorteknikken sin «far» og grunnleggjar og den som framom nokon annan la fundamentet for stråleterapien i kampen mot kreft.

Grunnlaget var lagt for produksjon av akseleratorar til bruk i materialtesting, utforsking av atomkjernar og særleg i kreftforskning og -behandling. Men i åra framover var Widerøe oppteken med arbeid med kraftforsyning i industriselskapet Norsk Elektrisk & Brown Boveri og var ikkje del av det akademiske miljøet (1).

Kvifor vart aldri Widerøe berømt i heimlandet? Svaret kan liggje i krigshistoria (4). Hausten 1943 vart Widerøe stoppa utanfor kontoret sitt i Oslo av ei gruppe SS-offiserar og forskarar. Dei var utsende frå sjølvaste Luftwaffe og tilbød han å leie eit prestisjeprosjekt i Tyskland. Han skulle få frie hender, folk og pengar til å utvikle betatronen. Også lagnaden til broren Viggo vart trekt inn. Han sat i tysk tukthus for å ha hjulpet motstandsfolk med å flykte til England (5). Det vart antyda at om Rolf sa ja, kunne det bli betre soningsforhold for Viggo – kanskje han til og med kunne bli sett fri. Rolf sa ja og blei med til Tyskland. Alt var hemmeleg, men etter kvart skjønnte han at prosjektet gjekk ut på å utvikle eit våpen som skulle kunne sende dødelege strålar mot pilotar i fiendtlege fly. Dette var heilt meningslaust, noko sentrale personar fort innsåg. Widerøe fekk likevel halde fram med å utvikle betatronen.

«Rolf sa ja og blei med til Tyskland. Alt var hemmeleg, men etter kvart skjønnte han at prosjektet gjekk ut på å utvikle eit våpen som skulle kunne sende dødelege strålar mot fly»

Rolf besøkte Viggo i tukthuset fleire gonger. Begge var i Hamburg, den eine for å arbeide for tyskarane, den andre i fengsel for å ha ytt motstand. I ei erklæring Viggo seinare gav til retten, fortel han om fleire besøk av broren. Fyrste gongen var like etter at Rolf var komen til Tyskland. Viggo sat i cella, var sjuk og sterkt avmagra. Kroppsvekta hadde gått ned frå 85 kg til 47 kg. No vart han sendt til ein fangeleir der soningsforholda var mykje betre. Etter eit nytt besøk der også ein tyskar var med, fekk han arbeide på ein gard. Da kom han til krefter att, og han sa at det var hjelpa frå broren som gjorde at han kom igjennom åra i fangenskap.



Figur 2 Ernest Lawrence (1901–58) i 1939, 38 år gammel. Foto: Courtesy Everett Collection / NTB

Etter krigen vart det opna rettssak mot Widerøe. Det vart klargjort at han ikkje hadde delteke i krigsviktige aktivitetar. Saka enda dermed med eit førelegg der straffa vart sett til ei bot på 5 000 kroner, inndraging av fortjeneste med 120 000 kroner samt tap av rett til å stemme og til å vera soldat.

Skulle ikkje ha vore arrestert

Realisten og vitskapsmannen Tor Brustad (1926–2016) fekk i 1997 løyve av Widerøe-familien til å få innsyn i mappene i Riksarkivet om rettsforfølginga i 1945–46 [\(4\)](#). Dokument som hadde vore nedlåste i 50 år, viste at det ikkje hadde vore nokon grunn til å arrestere han, langt mindre fengsle han. Han hadde ikkje utført arbeid av

«krigsviktig betydning» for Tyskland under krigen og var ikkje eingong sikta for det. Brustad hevda at det var på tide å gje Widerøe den plassen han fortener som grunnleggjar av akseleratorteknologien.

Visst hadde Widerøe arbeidd i Tyskland frå 1943 til 1945 på eit hemmeleg stråleprosjekt i regi av Luftwaffe. Men forkinga hans hadde ingenting med styringssystemet av Hitlers V2-bomber å gjere, slik han var skulda for. Han hadde utvikla ei maskin til bruk i kreftbehandling, ein betatron på 15 megaelektronvolt.

Rettsdokumenta gjorde det klart at han ikkje skulle ha vore arrestert. Dokumenta sa imidlertid ingenting om det menneskelege, ingenting om motivet og ingenting om kva side mannen var på. Så folk tenkte sitt. Når du reiser til Tyskland og jobbar medan det er krig – er du da med oss eller mot oss? Mistanken om samarbeid med fienden gav seg ikkje. Sjølv forklarte Rolf at han hadde tatt på seg arbeidet i Tyskland på vilkår av at broren Viggo fekk hjelp (4).

Tyskaren som var med og besøkte Viggo var Theodor Hollnack, kontakten mellom Rolf og Luftwaffe. Etter krigen viste det seg at han hadde vore spion for dei allierte. Dermed hadde dei heile tida kontroll med arbeidet Rolf utførte. Dei visste at det ikkje var krigsviktig.

«Etter krigen viste det seg at Theodor Hollnack hadde vore spion for dei allierte. Dermed hadde dei heile tida kontroll med arbeidet Rolf utførte. Dei visste at det ikkje var krigsviktig»

I 1946 var stemninga i Noreg slik at Rolf flytte med familien til Sveits. Han vart tilboden stilling ved hovudkontoret til Brown, Boveri & Cie, og var her med på å bygge opp CERN-laboratoriet og tok opp att arbeidet med betatronen. I 1948 fann han løysinga som gjorde at han i Zürich tre år seinare kunne byggje ein betatron med ein heilt utruleg styrke, 31 MeV, som var eit langt steg vidare i strålebehandlinga (6).

Radiumhospitalet

I ein bunker på Det norske radiumhospital vart det i 1950-åra installert ein betatron nummer to av dette slaget i Europa. Denne var også konstruert av Rolf Widerøe. Høgenergi-stråling var i ferd med å revolusjonere kreftterapien, og Norge plasserte seg i front med denne investeringa.



Figur 3 Knut Hamsun (1859–1952) i 1890, 31 år gamal. Han var tremenning til Ernest Lawrence si mor. Foto: I offentlig eie, via Wikimedia Commons.

Radiumhospitalet opna det nye strålebygget sitt i 2006 med eit seminar. No hadde stemninga snudd. I invitasjonen, underteikna av klinikkssjef og forskningssjef, stod det mellom anna: «Rolf Widerøe skapte basis for utvikling av moderne stråleterapimaskiner og dermed vår tids strålebehandling.» Kreftbastionen i landet vårt har dermed plassert Widerøe i den offisielle strålebehandlingshistoria [\(1\)](#).

Dansken Søren Bentzen fekk tildelt Widerøeprisen same år, 2006. I takketalen sa han mellom anna: Det er ei direkte linje frå Widerøes skapande geni til dei høgtekniske kreftterapimaskinene vi ser her i dag. Widerøe var ein vitskapsmann som vart offer for sin eigen iver, driven av si eiga ærgjerrigheit. Han såg at Tysklandsopphaldet gjorde det mogleg å få drive med det han var god til. Det dreiar seg om konflikten mellom å forfylgje sine vitskaplege mål og å gjera det som samtida ser på som rett [\(1\)](#).

Widerøe tok over 200 patent, fekk fleire æresdoktorat og mottok ei rekkje internasjonale prisar. I hans namn deler Den europeiske fysikkorganisasjonen European Physical Society ut The Rolf Widerøe Prize for framifrå forskning innan partikkelfysikk (7).

Utan skuggen frå krigen kunne Widerøe kanskje ha vore nobelprisvinnar til liks med Ernest Lawrence, som anerkjente Widerøe som sin likeverdige.

Lawrence – nobelprisvinnar med røter i Lom

Doktorgradsavhandlinga til Rolf Widerøe frå 1927 (2) vart lagt merke til av ein nyutnemnd professor ved Berkeley-universitetet i California, Ernest Lawrence. Han kunne lite tysk, men forstod prinsippeteikningane og vart inspirert til det som vart hans gjennombrøtsidé: syklotronen.

Ernest Orlando Lawrence (1901–58) var fødd i prærielandsbyen Canton i Sør-Dakota (8). Han hadde norske anar, og namnet Lawrence er nok ei avleiing av namnet Lavrans. Besteforeldra på farssida var frå garden Bringa i grenda Mandal i Seljord, på morssida var dei frå Lom. Mora til Lawrence var tremenning med Knut Hamsun (1859–1952). Begge stamma frå grenda Garmo i Lom, Hamsun frå plassen Garmostrædet, besteforeldra til Lawrence frå naboplassen Garmosøygard (9). Den eine familien reiste til Nord-Norge, den andre til Nord-Amerika.

Begge vart genierklærte og vart verdskjende med innverknad på folk og samfunn langt ut over si samtid. Den eine fekk nobelprisen i litteratur, den andre i fysikk. Begge stod for både det konstruktive og det destruktive. Lawrence fann opp syklotronen, som la grunnlaget for moderne kreftbehandling, men også anriking av uran som førte til atombomba, kan hende den mest destruktive av alle oppfinningar. Hamsun fornya verdslitteraturen, men var samtidig ein beundrar av Hitler og nazismen og fekk landssvikdom.

Ernest Lawrence gjorde ein fenomenal karriere. Utdanninga si fekk han ved universitetet i Sør-Dakota og i Minnesota. Han tok doktorgrad i fysikk ved Yale i 1925 og vart i 1928 den hittil yngste professoren ved Berkeley-universitetet i California.

I 1929 kom han fram til eit sirkelforma akseleratorkammer mellom polane på ein elektromagnet. Resultatet vart den fyrste syklotronen – den som har gjort protonstråling mogleg (10). Han bygde stadig større syklotronar. Saman med bl.a. broren John (1904–91) begynte han utviklinga for å bruke radioaktive isotopar laga i syklotronen til terapeutiske føremål, spesielt mot kreft (11). Det fyrste dei greidde å lage var eit radioaktivt fosfor som vart brukt mot leukemi og mot overproduksjon av raude blodceller. Etter kvart utvikla dette seg til bruk av isotopar mot andre former for kreft, til stor hjelp for kreftpasientar som har nytte av stråling.

Etter utbrotet av den andre verdskrigen vart Lawrence dradd med i militære prosjekt. Med teamet sitt utvikla og forbetra han elektromagnetisk separasjon. Han var svært sentral i prosessen som separerte U-235 frå U-238, der prinsippet frå syklotronen vart brukt. U-235 er den uranisotopen som kunne brukast som brensel i kjernereaktorar til produksjon av elektrisk kraft eller til å framstille atomvåpen. Det konsentrerte uranet vart brukt av Manhattan-prosjektet til å lage atombomba. Manhattan-prosjektet var eit samarbeid mellom USA, Canada og Storbritannia ved Los Alamos-laboratoriet i New

Mexico, leia av Robert Oppenheimer (1904–67). Oppenheimer konstruerte bomba og er blitt kalla «atombombas far» (12), men Lawrence hadde gjort forarbeidet og var rådgjevar.



Figur 4 Garmosøygarden og Garmostrædet i Lom. Det er ca 1200 meter i luftline mellom desse plassane. Foto: norgeskart.no

Oppfinninga av syklotronen og bruken av den i kampen mot kreft gav Lawrence nobelprisen i fysikk i 1939. Det hadde gått ti år før fagmiljøet forstod kor stort gjennombrot dette var. Grunnstoff nr. 103, lawrencium, er oppkalla etter han og den største bygningen ved Berkeley-universitetet heiter Lawrence lab. Ernest Lawrence døydde i 1958, berre 57 år gammal.

«Oppfinninga av syklotronen og bruken av den i kampen mot kreft gav Lawrence nobelprisen i fysikk i 1939»

I 1952 var Lawrence med på å etablere Lawrence Livermore National Laboratory, nokre mil frå Berkeley, som er direkte underlagt det amerikanske energidepartementet. Der vert det forska på fusjonskraft, den same typen kraft som sola har. Merkedagen 5. desember 2022 greidde forskarar ved laboratoriet for fyrste gong å få meir energi ut av ein såkalla kontrollert fusjonsreaksjon enn energien som var sett inn for å få reaksjonen i gang (13). Ein reaktor for forureiningsfri fusjonskraft ligg svært langt inn i framtida, om nokon gong. Men teoretisk er fusjonskraft det som kan berge verda ut av energikrisa – og dermed andre kriser.

Takk til pensjonert fysikar og onkolog Jan Folkvard Evensen for nyttige innspel til artikkelen.

LITTERATUR

1. Sørheim A. Besatt av en drøm. Oslo: Historie & Kultur, 2015.

2. Wideröe R. Über eines neues Prinzip zur Herstellung hoher Spannungen. Arch Elektrotech (Berl) 1928; 21: 387–406. [CrossRef]
3. Kerst DW. Historical development of the betatron. Nature 1946; 157: 90–5. [PubMed][CrossRef]
4. Brustad T. Rolf Wideröe—Why is the originator of the science of particle accelerators so neglected, particularly in his home country? Acta Oncol 1998; 37: 603–14. [PubMed][CrossRef]
5. Store Norske Leksikon. Viggo Widerøe. https://snl.no/Viggo_Wider%C3%B8e Lest 31.1.2026.
6. Wideroe R, Schinz HR. The 31-MeV-betatron in the x-ray clinic at the Cantonal Hospital in Zurich. Strahlentherapie 1952; 89: 321–36. [PubMed]
7. European Physical Society. The Rolf Wideröe Prize. <https://eps.org/what-we-do/distinctions/accelerator-group/> Lest 31.1.2026.
8. Childs H. An American Genius: The Life of Ernest Orlando Lawrence, Father of the Cyclotron. Boston, MA: E.P Dutton, 1968.
9. Hamsun-Selskapet. Garmo T: På sporet av å berge verda? <https://hamsun-selskapet.no/2023/05/18/> Lest 31.1.2026.
10. Lawrence EO, Edlefsen NE. On the production of high speed protons. Science 1930; 72: 376.
11. Lawrence JH, Aebersold PC, Lawrence EO. Comparative Effects of X-Rays and Neutrons on Normal and Tumor Tissue. Proc Natl Acad Sci U S A 1936; 22: 543–57. [PubMed][CrossRef]
12. Herken G. Brotherhood of the bomb: the tangled lives and loyalties of Robert Oppenheimer, Ernest Lawrence, and Edward Teller. 1. utg. New York, NY: Henry Holt and Co., 2002.
13. Tollefson J. US nuclear-fusion lab enters new era: achieving 'ignition' over and over. Nature 2024; 625: 11–2. [PubMed][CrossRef]

Publisert: 23. mars 2026. Tidsskr Nor Legeforen. DOI: 10.4045/tidsskr.25.0704

Opphavsrett: © Tidsskriftet 2026 Lastet ned fra tidsskriftet.no 14. juli 2026.