

## Sophus Lie

Nils A. Baas



Biografi på Høytidsdagen  
26. februar 1992

Det er i år 150 år siden matematikeren Sophus Lie ble født, og det er en stor glede å konstatere at DKNVS i dag på høytidsdagen 26. februar 1992 hedrer ham ved at han preger årets minnemedalje.

Å berette om en matematikers arbeidsinnsats i generelle vendinger, er en vanskelig oppgave. La meg få lov til å sitere hva L. Sylow i sin tid uttalte i sin minnetale over Lie: "Det er nemlig Matematikerens Vanskjæbne, mere end andre Videnskabsmænds, at hans Arbeid ikke kan fremlægges eller fortolkes for den hele dannede Almenhed, neppe en gang for en Samling af Videnskabsmænd fra alle Felter. Man maa være Matematiker for at føle den eiendommelige Skjønhed, som en mathematisk Sætning kan byde, eller for at beundre de rene Linier i Færdige Dele af Videnskabens ældgamle Bygverk".

Dette sitat til tross, vil jeg i det følgende prøve å gi et lite innblikk i Sophus Lies liv og livsverk.

Marius Sophus Lie ble født i Nordfjordeid den 17. desember 1842. Hans far var sogneprest Johan Herman Lie, og hans mor Mette Maren var født Stabell, og tilhørte Trondhjemslekten ved samme navn. Tidlig kom han til Moss hvor faren var blitt forflyttet, og det var der han vokste opp. Senere ble han sendt til Nissens Latin- og Realskole i Christiania hvor han tok examen artium i 1859.

På skolen gjorde Lie det godt i alle fag – han var en generelt godt begavet elev. I matematikk hadde han som lærer den senere så kjente matematiker Ludvig Sylow. Sylow bemerkte senere at riktig nok var Lie klassens dyktigste elev i matematikk, men han så ikke en stor matematiker i ham. Selv uttalte Lie at veien til matematikken ble for ham både tung og lang.

Sophus Lie var ikke bare intellektuelt uhyre godt utrustet, men også fysisk. Han var stor og sterk og meget dyktig i idrett. Det var kanskje derfor naturlig at han etter artium tenkte på en militær karriere, men hans astigmatiske øyne hindret ham i dette.

Han vaklet mellom språkstudier og realfagstudier, og hans venner mente det var 2-eren i gresk til artium, som fikk ham til å begynne på realfag.

Under studietiden fulgte Lie bl.a. forelesninger av Sylow over gruppeteori – et emne som ikke ble forelest mange steder på den tiden, og som kom til å få fundamental betydning for Lies senere forskning.

Han tok sin embetseksamen i 1865, men fikk ikke innstilling slik han hadde håpet, og dette skal han ha tatt seg meget nær av. De første årene etter embetseksamen var svært vanskelige – for han visste slett ikke hva han skulle bli. Han hadde evner til så mye, men kunne ikke bestemme seg. Han ga undervisning i matematikk, var assistent i astronomi, men uten å finne noen tilfredsstillelse ved det.

I 1868 kom vendepunktet i Sophus Lies liv. Da kom han over noen verker av J. V. Poncelet og J. Plücker, og ble dermed introdusert til det som den gang var moderne geometri. Plutselig følte han at han hadde funnet et felt hvor han kunne utfolde sin begavelse – især evnen til geometrisk tenkning. Lie synes å ha tent på Plückers idé om å erstatte punktet som romelement med mer kompliserte objekter som linjer, kurver og flater. Fra nå av kastet han seg over matematikken med full kraft, og syntes lykkelig i sitt valg av kurs.

Han følte snart behov for å meddele sine resultater, men formelle publikasjoner var jo en omstendelig sak. Derfor benyttet han seg i denne første tiden av små trykte flyveblader som inneholdt spredte, løsrevne setninger uten bevis og knapt og ufullstendig redigert. For Lie syntes det viktig å sikre seg prioriteten til de vitenskapelige oppdagelser han gjorde, så snart som mulig.

Hans første egentlige avhandling kom i 1869. Den gir en ny representasjon av planets imaginære punkter, og benytter Plückers idéer. Men Lie møtte problemer med å få disse idéer publisert bl.a. i skriftene til Videnskabsselskabet i Christiania. Lie var utålmodig. Professor Bjerknes bad om betenkningstid for å bedømme avhandlingen, mens Professor Broch returnerte den etter to dager med beskjed om at han ikke hadde forstått et ord!

Imidlertid gikk tre andre professorer – som nok hadde enda mindre forståelse av stoffet – inn for at avhandlingen skulle trykkes. Dette skjedde etter påtrykk fra venner av Lie. Den viktigste konsekvens av dette, var at Lie nå fikk et reisestipendium, som gjorde det mulig for ham med et lengre utenlandsopphold.

Elling Holst forteller i en artikkel i 1912 at det gikk mange historier om Lie i Christiania på denne tiden angående hans fysiske styrke og utholdenhet. Bl.a. skulle han en helg besøke sine foreldre i Moss. Han gikk de seks mil til fots, og da han ikke fant foreldrene hjemme, vendte han straks om og drog samme vei tilbake – til fots. Han var og kjent som en glimrende gymnast.

Vinteren 1869–70 tilbrakte Lie i Berlin. Her traff han en annen ung geometrisk begavelse – Felix Klein. De ble venner, og kom til å få en stor innflytelse på hverandre. Han gjorde seg også bemerket blant de ledende matematikere i Berlin. Fra Berlin dro han via Göttingen til Paris – hvortil Klein også kom noe senere. Her begynte Lie å arbeide med transformasjonsgrupper som skulle bli et av hans store arbeidsområder.

På grunn av den tysk-franske krig 1870–71 måtte Klein dra tilbake til Tyskland. Lie bestemte seg for å gå til fots til Italia. Imidlertid ble han arrestert – anklaget for å være tyske spion. Man mente at hans matematiske notater var militære hemmeligheter i kode, især var et brev fra Klein på tysk meget mistenkelig! Det var først etter at den franske matematikeren G. Darboux grep inn, at Lie ble sluppet fri. Deretter gikk reisen tilbake til Christiania greitt over Sveits og Tyskland.

Vel hjemme igjen fikk han nå et av universitetets adjunktstipendier, og i 1871 tok han doktorgraden på en avhandling med tittel: "Over en Classe geometriske Transformationer". Lie søkte nå et professorat i Lund, men da henvendte mange av hans innflytelsesrike venner seg til Stortinget, som opprettet et ekstraordinært professorat for ham i 1872.

I 1874 ble han gift med Anna Birch fra Tvedestrand som han hadde vært forlovet med siden 1872. De fikk tre barn – to piker og en gutt. Det skal ha vært et meget lykkelig ekteskap, og Lie var en svært familiekjær mann.

Vitenskapelig sett gikk nå Lie inn i en usedvanlig fruktbar periode. Hans utgangspunkt hadde vært geometrien, men nå vendte han seg også med full kraft mot teorien for differensialligninger. Han begynte å øyne de store sammenhenger mellom hans transformasjonsgrupper og generelle symmetrier.

Lie hadde fortsatt kontakt med Klein, som i 1872 publiserte sitt Erlangen program. I dette definerer Klein geometri som studiet av de egenskaper i et rom som er invariant under en gruppe av transformasjoner.

Tilbake til symmetribegrepet. I Norge er det vel kjent at N. H. Abel viste umuligheten av å løse algebraiske ligninger av grad 5 og høyere ved såkalt rotutdraging. Imidlertid kom den fulle forståelse av disse spørsmål først gjennom arbeidet av franskmannen E. Galois ved å studere disse ligningers symmetrier gjennom såkalte grupper.

Det Lie oppdaget var at hans teori for transformasjonsgrupper kunne brukes til å gi en tilsvarende teori for differensialligninger. Men utarbeidelsen av teorien skulle ta lang tid, og det var først i 1893 at verket "Theorie der Transformationsgruppen" forelå. Miljøet i Christiania var snevert for Lie, og han klaget sin nød til Klein. I 1884 sendte han en av sine studenter – Friedrich Engel – til Christiania for å studere hos Lie. Det utviklet seg til et varmt og livsvarig vennskap. Engel hjalp Lie med å gi hans ofte svært intuitive geometriske idéer en mer presis matematisk form. Lie fant det ofte besværlig å gi sine idéer en form som var egnet for offentliggjørelse. Til tross for sin isolasjon var nok 1870-årene den mest kreative og intense arbeidsperiode i Lies liv.

Samtidig var han også skuffet over at hans arbeider ikke vakte større interesse i utlandet. Bl.a. skriver han i et brev til tyskeren A. Mayer (i Elling Holsts oversettelse): "Vidste jeg bare, hvorledes jeg skulde faa matematikerne til at interessere sig for transformationsgrupperne og den paa dem grundede behandling af differensialligningerne. Jeg er sikker, absolut sikker i min sag; at disse teorier en gang i fremtiden skal anerkjendes som fundamentale. Naar jeg ønsker at skabe en saadan opfatning nu snart, saa er det blandt andet, fordi jeg da kunde udrette ti gange saa meget".

Denne skuffelsen var nok hovedårsaken til at han igjen i 1876 tok til å arbeide med differensialgeometriske emner. Høsten 1882 foretok han en reise til Paris, og han synes å ha gjort et sterkt inntrykk på de ledende franske matematikere, som fra nå av fulgte hans arbeide med stor interesse.

I 1886 ble Lie kalt til professoer i Leipzig som Kleins etterfølger, da han var flyttet til Göttingen. Dette var et fristende tilbud for Lie, som han aksepterte. Her kunne han komme til et stort matematisk miljø hvor han kunne forelese om sin egen forskning. Men han ønsket ikke å binde seg for bestandig. Han tenkte seg en tid i utlandet på 6–8 år. Derfor søkte han ikke avskjed fra sin stilling i Christiania, men fikk på ekstraordinær måte innvilget tjenestefrihet for en rekke år fremover.

For Lie var det nå maktpåliggende å få gjort sine idéer bedre kjent. Det var derfor ikke mindre viktig for ham at han i Leipzig var på selve trykkestedet for den store produksjon han holdt på å planlegge. Hans store verk om transformasjonsgrupper med Engel kom ut i perioden 1888–93.

På denne tiden var det helt uvanlig at unge franske matematikere drog til Tyskland for å studere. Men Lie opplevde at École Normale Supérieure i Paris sendte noen av sine beste studenter til ham, og det var han meget stolt over.

Livet i Leipzig var allikevel ikke så lett for Lie. Hans forelesningsplikter var mye større enn hjemme, språket voldte ham også en del

problemer, og han ble trett av å veilede uselvstendige doktorgrads-studenter. Han fikk også etterhvert kollegiale problemer.

Høsten 1889 fikk han et alvorlig anfall av nevrasteni og søvnløshet. Han ble innlagt på en nerveklinikk ved Hannover, og beskriver seg selv som en umulig pasient, som gjorde sterkt opprør mot den opiumskur han ble utsatt for. Han kom seg over denne krisen, og begynte å undervise igjen høsten 1890, men ut fra hans brever virker det som denne sykdomsperioden varte fram til 1892. Da skriver han at han føler han har gjenvunnet sitt gamle helbred og "med søvnen er glæden i livet og arbeidet vendt tilbake".

Lie lengtet også tilbake til Norge. Han fant naturen rundt Leipzig kjedelig og skrev: "Ja, jeg kan ikke finne ord for at uttrykke, hvor jeg længter til Norge. Mit nervesystem har sikkerlig lidt uhyre meget ved at jeg i Leipzig har savnet al anledning til motion og naturens oplivende indflytelse".

Etter sykdommen virker det som han gjenvant sin vitenskapelige skaperkraft, men som menneske virker han mer tungsindig og pessimistisk. Samtidig kom han også med skarpe polemiske utfall mot kollegaer. Mange myter har oppstått om Lies sykdom, og den har kanskje blitt brukt til å "forklare" vel mange ting.

Bl.a. kom det til et brudd mellom Klein og Lie i 1892. Kleins Erlangen program fra 1872 hadde ikke slått så godt an. Lies arbeider hadde hatt større innflytelse. Klein ville publisere det på nytt med tillegg som involverte Lies idéer, men der hadde de forskjellige synspunkter på den mellomliggende utvikling. I tillegg hadde Klein brent alle brevene fra Lie fram til 1877 – stikk i strid med en avtale de hadde. Dermed ble det et brudd mellom dem.

I 1893 sjokkerte Lie tyske matematikere ved offentlig å angripe Klein, som nå hadde en lederstilling i tysk matematikk. Bl.a. skriver han: "Ich bin kein Schüler von Klein, das Umgekehrte ist auch nicht der Fall, wenn es auch vielleicht der Wahrheit näher käme".

Bjørnstjerne Bjørnson fikk høre fra Fridtjof Nansen at Lie lengtet sterkt tilbake til Norge, og han tok initiativet til å få ham hjem. I 1894 bevilget Stortinget en æresgasje stor nok til at han kunne komme hjem uten økonomisk tap. Men det var først i 1898 at han brøt opp for godt fra Leipzig og flyttet tilbake til Christiania.

Lie kom hjem som en syk mann. Han startet sine forelesninger høsten 1898, men måtte avbryte dem etter et par måneder. Han led av pernesiøs anemi, og ble raskt svakere. Sophus Lie døde den 18. februar 1899.

Sophus Lies livsverk er utrolig imponerende. Han skapte fundamentale nye teorier og forskningsfelter som i meget stor grad har påvirket den matematiske utvikling i vårt århundre. Lie-grupper og Lie-algebraer er i dag "klassiske" begreper i matematikken. Selv sett

med kritiske internasjonale øyne er det ingen overdrivelse i dag å si at Sophus Lie er et av de største og mest innflytelsesrike navn i matematikkens historie.

Men også i andre naturvitenskaper hvor fundamentale symmetrier kommer inn – så som fysikk og mekanikk – har Lies arbeider hatt enorm innflytelse. Ikke minst innen elementærpartikkel-fysikk spiller Lie-grupper en avgjørende rolle. De mest moderne teorier for elementærpartikler – “gauge-teorier” og “strenge-teorier” – kunne ikke en gang vært formulert uten Lies arbeider. Alt tyder på at Lies idéer vil fortsette å påvirke utviklingen av matematikken og naturvitenskapene i fremtiden. Det følte også Lie selv seg overbevist om, for i et brev til vennen E. Motzfeldt i 1890 skriver han: “... men min livsgjerning skal staa gjennom tiderne og skal i aarenes løb skattes mere og mere, ingen tvil derom”. Han fikk så aldeles rett!

Til slutt vil jeg bare beklage at Sophus Lie inntil nå ikke har fått en skikkelig biografi. Mange myter om ham er oppstått – især på grunn av hans sykdom. Mange av dem han var i konflikt med, overlevde ham, og har kanskje i for stor grad vært med på å danne et bilde av ham. Det vil derfor være av stor betydning å studere nøye hans korrespondanse og annet tilgjengelig materiale for å få en bedre forståelse av Lies personlighet.

La oss håpe at det i forbindelse med 150-års jubiléet for hans fødsel, vil bli tatt et initiativ for å gi ham den biografi han virkelig fortjener.

## Kilder

- F. Engel, Sophus Lie, Norsk Mat. Tidsskrift, (4), 1922, 97-114.
- E. Holst, tale ved Universitetes Mindefest over Sophus Lie, 20. april 1899, utgitt av Aftenposten.
- E. Holst, Træk af Sophus Lies ungdomsliv, Ringeren, (2), 1899, 98-102.
- E. Holst, Sophus Lie, Nordmænd i det nittende Aarhundre, vol. 2, 1912, 99-143.
- I. Johansson, Sophus Lie – betraktninger i anledning av hundreårsdagen for hans fødsel, Norsk Mat. Tidsskrift, (24), 1942, 97-106.
- I. Johansson, Sophus Lie – et femtiårsminne, kronikk i Aftenposten, 18. februar 1949.
- L. Sylow, Sophus Lie – en Mindetale, Holdt i Kristiania Videnskabsselskab, 24. februar 1899, utgitt 1900.
- E. Straume, Sophus Lie i historisk perspektiv, Inst. for Mat. Realfag, Univ. i Tromsø, 1983.

Jeg vil hermed takke Eldar Straume, Inst. for Mat. Realfag, Univ. i Tromsø og Elin Strøm, Historisk Institutt, Univ. i Oslo for hjelp til å finne relevante kilder, samt interessante og opplysende samtaler om Sophus Lie.