



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## Light with a twist : ray aspects in singular wave and quantum optics

Habraken, S.J.M.

### Citation

Habraken, S. J. M. (2010, February 16). *Light with a twist : ray aspects in singular wave and quantum optics*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/14745>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Leiden University Non-exclusive license](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/14745>

**Note:** To cite this publication please use the final published version (if applicable).

# Curriculum Vitae

Steven Habraken werd op 25 augustus 1980 geboren te Eindhoven. Nadat hij in 1999 het Atheneum- $\beta$  diploma behaalde aan het Lorentz Casimir Lyceum in zijn geboorteplaats, schreef hij zich in voor de opleiding Natuurkunde aan de Universiteit Leiden. Zijn eerste onderzoeksstage verrichte hij onder begeleiding van Prof. dr. J. Aarts in de vakgroep 'Supergeleidende en magnetische materialen' van het Kamerlingh Onnes Laboratorium. Het betrof een experimenteel onderzoek naar de effecten van magnetisatie op de transporteigenschappen van nanostructuren in hybriden van supergeleidende en ferromagnetische materialen. Daarnaast vervulde hij drie studentassistentenschappen binnen de Natuur- en Sterrenkunde opleidingen alsook binnen de Scheikunde en Life Science and Technology opleidingen. Zijn theoretische afstudeeronderzoek verrichtte hij onder begeleiding van Prof. dr. G. Nienhuis in de 'Quantum optica en quantum informatie' groep van het Huygens Laboratorium. Het onderzoek betrof een uitbreiding van de paraxiale benadering naar optische systemen waarin licht zich voortplant langs meerdere, welgedefinieerde, bundelassen en toepassing daarvan op quantumverstengeling in ruimtelijke vrijheidsgraden, in het bijzonder het baanimpulsmoment. Op 29 november 2005 slaagde hij voor het doctoraalexamen. Per 1 februari 2006 trad hij als assistent in opleiding in dienst van het Leids Instituut voor Onderzoek in de Natuurkunde (LION). Als promovendus van Prof. dr. G. Nienhuis bestudeerde hij fysische eigenschappen en geometrische aspecten van lichtbundels en quantumtoestanden van het stralingsveld met een rijke ruimtelijke en spectrale structuur, in het bijzonder draaiende velden, astigmatistische modes en vortexbundels. De resultaten van dit onderzoek zijn te vinden in dit proefschrift. Hij presenteerde onderzoeksresultaten op Physics@FOM (Veldhoven 2007 en 2008), de NNV AMO bijeenkomst (Lunteren 2007 en 2008), de Casimir Research Day (Eindhoven 2007), IQEC/CLEO Europe (München (DE) 2007), the Fourth International Conference on Singular Optics (Alushta (UA) 2008), Trends in Theory (Dalfsen 2009), ABB 50/25 (Bristol (UK) 2009) en SPIE Photonics West (San Francisco (US) 2010). Tijdens zijn promotie nam hij deel aan de 'Spring School of the Casimir Research School' (Heeg 2006), de 'OptETH Winter School' (Zürich (CH) 2007), de '25th Jerusalem Winter School in Theoretical Physics' (Jerusalem (IL) 2007-2008) en de 'AIO/OIO school on SP/TCM of the DRSTP' (Driebergen 2009). Tijdens zijn aanstelling als promovendus, verzorgde hij vier maal het werkcollege 'Atoom- en Molecuulfysica' voor derdejaars Bachelor studenten. In 2006 en 2007 was hij groepsleider tijdens de eerstejaars boekdag. Daarnaast jureerde hij in 2008 bij de Interuniversitaire Natuurkunde Olympiade (PION). Van medio 2007 tot eind

2009 was hij lid van de instituutsraad van het LION. Ook nam hij in 2007 en 2009 zitting in de pepernotencommissie welke belast is met de organisatie van het Sinterklaasfeest op het instituut.

# List of publications

## Peer-reviewed journal articles

1. Steven J. M. Habraken and Gerard Nienhuis, *Quantum interference of rotating photons*, based on material contained in chapter 7, in preparation for Physical Review A.
2. Steven J. M. Habraken and Gerard Nienhuis, *Geometric phases for higher-order optical modes bearing orbital angular momentum*, partly based on material contained in chapter 6, in preparation.
3. Steven J. M. Habraken and Gerard Nienhuis, *Geometric phases for astigmatic optical modes of arbitrary order*, material is contained in chapter 6, in preparation for J. Phys. A: Math. Theor.
4. Steven J. M. Habraken and Gerard Nienhuis, *Rotationally induced vortices in optical cavity modes*, material is contained chapter 5, J. Opt. A: Pure Appl. Opt. **11**, 094006 (2009).
5. Steven J. M. Habraken and Gerard Nienhuis, *Rotational stabilization and destabilization of an optical cavity*, material is contained in chapter 4, Phys. Rev. A **79**, 011805(R) (2009).
6. Steven J. M. Habraken and Gerard Nienhuis, *Modes of a rotating astigmatic optical cavity*, material is contained in chapter 3, Phys. Rev. A **77**, 053803 (2008).
7. Steven J. M. Habraken and Gerard Nienhuis, *Modes of a twisted optical cavity*, material is contained in chapter 2, Phys. Rev. A **75**, 033819 (2007).
8. A. Yu. Rusanov, S. Habraken and J. Aarts, *Inverse spin switch effect in ferromagnet/ superconductor/ ferromagnet hybrids with strong ferromagnet*, Phys. Rev. B **73**, 060505(R) (2006).
9. A. Rusanov, M. Hesselberth, S. Habraken and J. Aarts, *Depairing currents in superconductor/ ferromagnet Nb/CuNi trilayers close to  $T_C$* , Physica C **404**, 322 (2004).

**Published conference contributions**

1. Steven J. M. Habraken and Gerard Nienhuis, *Stability properties of a rotating astigmatic optical cavity*, partly contained in chapter 4, Proc. SPIE **7227**, 72270H-1 (2009).
2. Gerard Nienhuis and Steven J. M. Habraken, *The structure of twisted cavity modes*, material is contained in chapter 2, Coherence and Quantum Optics IX, N. P. Bigelow, J. H. Eberly and C. R. Stroud, Jr, (Eds.), OSA, 358-359 (2008).
3. Steven J. M. Habraken and Gerard Nienhuis, *Orbital angular momentum in twisted and rotating cavity modes*, partly contained in chapter 2 and 3, Proc. SPIE **6905**, 690504-1 (2008).
4. Gerard Nienhuis and Steven J. M. Habraken, *Structure of cavity modes with general astigmatism*, partly contained in chapter 2, Proc. SPIE **6483**, 64830J (2007).

# Nawoord

In weerwil van het hardnekkige beeld dat een theoretisch fysicus zich vier jaar in een stoffig kamertje opsluit om een proefschrift te schrijven, was de voltooiing van dit proefschrift onmogelijk geweest zonder de betrokkenheid van collega's en de liefde en steun van familie en vrienden. Hoewel het onmogelijk is iedereen die op zijn of haar manier bijgedragen heeft aan de totstandkoming van dit proefschrift te noemen, wil ik op deze plaats toch een aantal mensen bedanken voor hun bijdrage daaraan.

Allereerst is daar natuurlijk mijn promotor Gerard Nienhuis. Zijn enthousiasme en ideeën hebben zeer veel bijgedragen aan de resultaten die in dit proefschrift beschreven worden. Daarnaast wil ik hem bedanken voor zijn betrokkenheid, inzicht en wijsheid op velerlei gebied. De vele werkbesprekingen en informele discussies binnen de opticagroep zijn erg leerzaam en nuttig geweest. In het bijzonder wil ik Eric Eliel en Michiel de Dood bedanken voor stimulerende discussies en interessante suggesties. Naast inhoudelijke gedachtewisselingen is collegialiteit uiteraard ook een belangrijke factor tijdens het proces dat tot een proefschrift leidt. Ik heb de sfeer in groep altijd als erg prettig ervaren. De samenwerking en interactie met studenten, collega-promovendi en post-docs was vaak een verrijking. In de begintagen van mijn promotie heb ik de interesse en betrokkenheid van Thijs Klaassen en Graciana Puentes erg gewaardeerd. Het gezelschap van Eduard Driessen, Bart-Jan Pors en Joris Berkhout maakte het bezoeken van internationale conferenties en scholen leuker, interessanter en gemakkelijker. Jörg Götte wil ik graag bedanken voor zijn gezelschap en gastvrijheid voor en tijdens de 'ABB anniversary conference' in Bristol. Wouter Peeters, met wie ik ruim anderhalf jaar een kamer deelde, dank ik voor onze vele gesprekken en voor zijn, vaak verrassend andere, kijk op de natuurkunde die mij meer dan eens van inzicht heeft doen veranderen. Philip Chimento en Eyse van Terwisga wil ik bedanken voor hun taalkundige adviezen.

Bekenden, vrienden en familie waren vaak bereid onbegrijpelijke verhalen over mijn nieuwste inzichten aan te horen maar zorgden in de eerste plaats toch vooral voor de nodige afleiding: koffie op zaterdagmiddagen, biertjes in Leiden en Haarlem, avondjes/weekendjes Eindhoven, Best, Utrecht en Tilburg, platenbeurs- en familieweekenden, muziek op zondagavonden... veel dank daarvoor.

Het doen van onderzoek en het schrijven van een proefschrift is een creatief proces dat een andere werkhouding vergt dan een negen-tot-vijf-mentaliteit. Het gevolg was soms dat vrije uurtjes in gedachten dan wel feitelijk aan werk werden besteed. Niet zelden heb ik mijn

geliefde Astrid daarmee belast. Astrid, op deze plek wil ik je bedanken voor je flexibiliteit, energie en optimisme. Bovenal dank ik je voor je onvoorwaardelijke liefde, steun en interesse. Zonder jou was mijn leven de laatste tien jaar heel wat minder aangenaam geweest.

De allerlaatste woorden tenslotte zijn voor mijn ouders. Zonder hen was ik er immers überhaupt niet geweest. Bovendien hebben ze de nieuwsgierigheid waar ik als klein kind al mee behept was altijd aangemoedigd en hebben waarden als ontwikkeling en ontplooiing thuis altijd erg hoog in het vaandel gestaan. Dat heb ik vaak als een voorrecht beschouwd.

Leiden, 23 december 2009