



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## **The origins of friction and the growth of graphene, investigated at the atomic scale**

Baarle, D.W. van

### **Citation**

Baarle, D. W. van. (2016, November 29). *The origins of friction and the growth of graphene, investigated at the atomic scale. Casimir PhD Series*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/44539>

Version: Not Applicable (or Unknown)

License: [Licence agreement concerning inclusion of doctoral thesis in the Institutional Repository of the University of Leiden](#)

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/44539>

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

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/44539> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Baarle, D.W. van

**Title:** The origins of friction and the growth of graphene, investigated at the atomic scale

**Issue Date:** 2016-11-29

# Acknowledgements

A most remarkable aspect of both research projects that are presented in this thesis, is that the results are the outcome of teamwork. For both projects, I was part of a group of enthusiastic people. All those people had specific qualities that all together made it possible to achieve the results reported here.

A key person in this is my professor: Joost Frenken. Without his inspiring contribution and his creative solutions, the results would have never been like they are. Another person who popped up in about all the activities of my PhD research is Jan Verhoeven. Jan, thank you for the great time you gave me. Your enormous amount of knowledge and experience was invaluable and your presence was always a guarantee for enjoyable moments.

Concerning the research on friction, I'm thankful to Sergey Krylov for his enormous contribution and for the vivid discussions we had. I would like to thank Stefan Beck as the work he did for his Bachelor thesis was of very high quality.

The experimental work on graphene growth was done together with quite a team. First, I am grateful to Guocai Dong, who instructed me patiently on how to operate the variable-temperature STM. Second, the work done together with Richard van Rijn, Gijs Hijmans, Natasja Jovanovic, José Luis Sambricio and Alea Toughza was very inspiring. Third, I will never forget the great help of our fine-mechanical department, the electronic department, the company Leiden Probe Microscopy BV (especially Gertjan van Baarle) and the support by Marcel Hesselberth and Federica Galli.

For the short period I was involved in the experiments on friction, I would like to thank Pavel Antonov and Martin de Wit. I wish them all the best in finishing their PhD.

Ellie, thank you very much for all the administrative work, such as booking flights and hotels.

Als laatste wil ik mijn familie en vooral mijn vriendin hartelijk bedanken

voor alles waarmee ze mij geholpen hebben. Zeker tijdens het schrijven van mijn proefschrift en de afronding van het promotietraject heb jij, Aline, me fantastisch geholpen en veel geduld gehad. Dank je wel!

# Curriculum vitae

Dirk van Baarle is geboren in Ridderkerk op 15 april 1986. In 2004 ontving hij zijn gymnasiumdiploma op het Wartburg College, locatie Guido de Brès in Rotterdam. Tijdens zijn gymnasiumopleiding volgde hij het profiel Natuur en Techniek, met als extra vakken Latijn en Biologie. Hierna begon hij met de studie Natuurkunde aan de Universiteit Leiden, alwaar hij afstudeerde in 2011 op het gebied van de experimentele natuurkunde. Zijn bacheloronderzoek vond plaats onder supervisie van prof. dr. ir. T.H. Oosterkamp en resulteerde in een scriptie met als titel ‘Manipulating carbon nanotubes’. In zijn master ‘Experimental Physics’ werden twee onderzoeken uitgevoerd: het eerste had als onderwerp ‘Atomic Crowd Control, investigation of the growth process of graphene and h-BN on Ni(111)’ en werd uitgevoerd onder supervisie van prof. dr. J.W.M. Frenken. Dit onderzoek had als doel om met behulp van een variabele-temperatuur rastertunnelmicroscop (VT-STM) het groeiproces van grafeen en van hexagonaal boron-nitride op nikkel te optimaliseren. Het tweede onderzoek in zijn masterstudie werd uitgevoerd in de onderzoeksgroep van prof. dr. J. Aarts en richtte zich op het overbrengen van grafeen op een elektrisch isolerend oppervlak, om daarna de elektrische eigenschappen van het grafeen te onderzoeken onder invloed van elektromagnetische straling. De scriptie over dit onderzoek heeft als titel ‘Graphene on Strontium Titanate, towards magnetotransport measurements of graphene on SrTiO<sub>3</sub>’.

Na zijn afstuderen begon Dirk van Baarle in 2011 zijn promotieonderzoek in de vakgroep Interface Physics van de Universiteit Leiden. Dit onderzoek werd uitgevoerd in het Huygens-Kamerlingh Onnes Laboratorium. Zijn promotor was prof. dr. J.W.M. Frenken. Een groot deel van het onderzoek dat hij in deze periode heeft verricht staat beschreven in dit proefschrift. Tijdens de afronding van zijn promotieonderzoek heeft hij gewerkt op het Advanced Research Center for Nanolithography (ARCNL) in Amsterdam. Aansluitend hierop is hij als Security Analyst gaan werken bij het bedrijf Underwriters Laboratories.

ISBN: 978-90-8593-277-3  
Casimir PhD series 2016-33