



Universiteit  
Leiden  
The Netherlands

## **spFRET studies of nucleosome dynamics modulated by histone modifications, histone variants and neighboring nucleosomes**

Buning, R.

### **Citation**

Buning, R. (2015, January 15). *spFRET studies of nucleosome dynamics modulated by histone modifications, histone variants and neighboring nucleosomes*. *Casimir PhD Series*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/1887/31477>

Version: Not Applicable (or Unknown)

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

Downloaded from: <https://hdl.handle.net/1887/31477>

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

Cover Page



Universiteit Leiden



The handle <http://hdl.handle.net/1887/31477> holds various files of this Leiden University dissertation.

**Author:** Buning, Ruth

**Title:** spFRET studies of nucleosome dynamics modulated by histone modifications, histone variants and neighboring nucleosomes

**Issue Date:** 2015-01-15

# List of publications

Publications related to the work presented in this thesis:

1. R. Buning, A. Brestovitsky, C. Ravarani, P. A. Wigge, and J. van Noort:  
*Single pair FRET reveals increased stability of H2A.Z nucleosomes.*  
Manuscript in preparation - **Chapter 4.**
2. R. Buning, W. Kropff, K. Martens, and J. van Noort:  
*spFRET reveals changes in nucleosome breathing by neighboring nucleosomes.*  
Accepted for publication in Journal of Physics: Condensed Matter - **Chapter 5.**
3. R. Buning and J. van Noort:  
*Single-pair FRET experiments on nucleosome conformational dynamics.*  
Biochimie, vol. 92, no. 12, pp. 1729–1740, 2010 - **Chapter 1.**
4. H. Neumann, S. M. Hancock, R. Buning, A. Routh, L. Chapman, J. Somers, T. Owen-Hughes, J. van Noort, D. Rhodes, and J. W. Chin:  
*A method for genetically installing site-specific acetylation in recombinant histones defines the effects of H3 K56 acetylation.*  
Molecular Cell, vol. 36, no. 1, pp. 153– 163, 2009 - **Chapter 3.**
5. W. J. A. Koopmans, R. Buning, and J. van Noort:  
*Engineering mononucleosomes for single-pair FRET experiments.*  
in Methods in Molecular Biology: Protocols in DNA Nanotechnology (G. Zuccheri and B. Samori, eds.), pp. 291–303, Humana Press, 2011.
6. W. J. A. Koopmans, R. Buning, T. Schmidt, and J. van Noort:  
*spFRET using alternating excitation and FCS reveals progressive DNA unwrapping in nucleosomes.*  
Biophysical Journal, vol. 97, no. 1, pp. 195–204, 2009.

Other publications to which the author contributed:

1. W. Ubachs, J. Bagdonaite, M. T. Murphy, R. Buning, and L. Kaper:  
*Search for Cosmological  $\mu$  - Variation from High-Redshift  $H_2$  Absorption; A Status Report.*  
in From Varying Couplings to Fundamental Physics (Astrophysics and Space Science Proceedings) (C. Martins and P. Molaro, eds.), pp. 125–137, Springer, 2011.
2. J. Tumlinson, A. L. Malec, R. F. Carswell, M. T. Murphy, R. Buning, N. Milutinovic, S. L. Ellison, J. X. Prochaska, R. A. Jorgenson, W. Ubachs, and A. M. Wolfe:  
*Cosmological concordance or chemical coincidence? Deuterated molecular hydrogen abundances at high redshift.*  
The Astrophysical Journal, vol. 718, no. 2, pp. L156–L160, 2010.
3. A. L. Malec, R. Buning, M. T. Murphy, N. Milutinovic, S. L. Ellison, J. X. Prochaska, L. Kaper, J. Tumlinson, R. F. Carswell, and W. Ubachs:  
*Keck telescope constraint on cosmological variation of the proton-to-electron mass ratio.*  
Monthly Notices of The Royal Astronomical Society, vol. 403, no. 3, pp. 1541–1555, 2010.
4. W. Ubachs, R. Buning, K. S. E. Eikema, and E. Reinhold:  
*On a possible variation of the proton-to-electron mass ratio:  $H_2$  spectra in the line of sight of high-redshift quasars and in the laboratory.*  
Journal of Molecular Spectroscopy, vol. 241, no. 2, pp. 155–179, 2007.
5. E. Reinhold, R. Buning, U. Hollenstein, A. Ivanchik, P. Petitjean, and W. Ubachs:  
*Indication of a cosmological variation of the proton-electron mass ratio based on laboratory measurement and reanalysis of  $H_2$  spectra.*  
Physical Review Letters, vol. 96, no. 15, p. 151101, 2006.
6. W. Ubachs, R. Buning, and E. Reinhold:  
*Is er toch variatie van natuurconstanten?*  
Nederlands Tijdschrift voor Natuurkunde, vol. 72, pp. 184–185, 2006.

# Curriculum Vitae

Ruth Buning was born on November 10, 1981 in Amsterdam. After graduating from the St. Ignatius Gymnasium in 1999, she started to study biology at the Vrije Universiteit Amsterdam. After two years she switched to physics at the same university, where she got her bachelor's degree in 2004 and her master's degree in 2007, both cum laude. During her third and fourth year, Ruth was appointed as a supervisor for first year physics students and taught exercise classes in classical mechanics.

Ruth conducted her bachelor's research in the group of prof. dr. Wim Ubachs, on the interface between molecular physics and astrophysics, titled "Cosmological variation of the proton-electron mass ratio". She did her master's research in the same group, under supervision of dr. Rick Bethlem, titled "Building and testing a Stark decelerator for ammonia molecules". After finishing her undergraduate studies, she was employed for a year as researcher to continue her bachelor's work. This included international collaborations with astrophysicists and astronomical observations at the Very Large Telescope in Chili.

In May 2008, Ruth joined the chromatin research group of dr. John van Noort at the Physics of Life Processes group at Leiden University as a PhD student, employed by stichting FOM. There, she worked on single-molecule FRET investigations of mono- and dinucleosome dynamics, the results of which are presented in this thesis. She visited and presented her work at several conferences and summerschools in the Netherlands, France, Germany and the USA. Ruth assisted in several bachelor courses and supervised bachelor and master students. In 2009 and 2010 she was a member and secretary of the FOM central works council.

In February 2014, Ruth started a job as physics lecturer at The Hague University of Applied Science (De Haagse Hogeschool) in Delft.



# Dankwoord

Ik ben veel mensen dankbaar voor de waardevolle hulp die zij mij hebben gegeven bij het succesvol volbrengen van mijn promotietraject.

John, bedankt voor je aanstekelijke enthousiasme over chromatine, je dagelijkse begeleiding, je betrokkenheid en het vertrouwen dat je in mij stelt. Bedankt Thomas voor de adequate begeleiding die je me daar waar nodig hebt gegeven. Wiepke, bedankt dat je aan het eind van je eigen promotie zo veel tijd en aandacht hebt besteed om mij op weg te helpen. Mede-promovendi en post-docs in de Physics of Life Processes groep Fan-Tso, Maarten, Thijn, Joke, Meng, Wietske, Sara, Laurent, Freek, Stefan, Anna, Paige, Jante, Hedde, Rolf, Susanne, Dominique, Michaela, Lena en Veer: bedankt voor de goede wetenschappelijke en sociale atmosfeer. Studenten Lucia, Wim, Alan en Kirsten: bedankt voor jullie bijdrage aan mijn onderzoek en voor wat ik van jullie heb geleerd.

Ineke, bedankt voor je enorme inzet bij het realiseren van diverse DNA- en nucleosoom-constructen, je medeleven en interesse. Sylvie, bedankt voor je hulp op biochemisch gebied. John van Egmond, Fred Schenkel, en de overige leden van de fijn mechanische werkplaats, bedankt voor het op maat fabriceren van allerlei componenten voor de setups. Fred Kranenburg, bedankt voor het telkens weer snel en op een vrolijke manier oplossen van software en hardware problemen. Yvonne, bedankt voor de prettige ondersteuning op administratief gebied.

Anna Brestovitsky, thanks for the fruitful and agreeable collaboration on H2A.Z-nucleosomes.

Ik bedank Niels, Ineke, Egge, Dick, Ron, Mark, Johan, Maaïke, Barend, Henk, Harm, Hajnal, Joke, Yuk Man, Miranda, Alex en ook Wim en Renée-Andrée voor vele leerzame ervaringen tijdens het werk bij de centrale ondernemingsraad van FOM.

Jaap en Judith, bedankt voor jullie onvoorwaardelijke steun en medeleven. Jullie hebben mij geleerd om tegelijkertijd kritisch en trots op mezelf te zijn. Jaap, bedankt voor je adequate coaching, en ook voor de inhoudelijke gedachtenwisselingen over mijn samenvatting.

Bram, ik ben je heel dankbaar voor je enorme niet aflatende steun. Door jou gedra-

gen heb ik het op kunnen brengen dit proefschrift af te maken tijdens de eerste levensjaren van onze kinderen. Ik bedank je ook voor de inhoudelijke discussies over biofysica en nucleosomen en je feedback op diverse onderdelen van mijn proefschrift.



