

Master Thesis in Statistics and Data Mining

# Bayesian Learning Rules

Statistics for the 21th century

Mattias Villani



Division of Statistics  
Department of Computer and Information Science  
Linköping University

**Supervisor**

Prof. Albert Einstein

**Examiner**

Prof. Isaac Newton

Sometimes a scream is better than a thesis (smart quote here,  
if you want)



# Contents

<b>Abstract</b>	<b>1</b>
<b>Acknowledgments</b>	<b>3</b>
<b>1. Introduction</b>	<b>5</b>
1.1. Background (2-4 pages) . . . . .	5
1.2. Objective (<1 page) . . . . .	5
1.3. Showing off stuff . . . . .	5
<b>2. Data (2-8 pages)</b>	<b>11</b>
2.1. Data sources (<1 page) . . . . .	11
2.2. Raw data . . . . .	11
2.3. Secondary data . . . . .	11
<b>3. Methods (5-10 pages)</b>	<b>15</b>
3.1. Assessment of data quality . . . . .	15
3.2. This is new section . . . . .	18
3.3. And another one . . . . .	18
<b>4. Results (10-30 pages)</b>	<b>19</b>
<b>5. Discussion (3-5 pages)</b>	<b>21</b>
<b>6. Conclusions (&lt;1page)</b>	<b>23</b>
<b>A. Proofs of mathematical results</b>	<b>25</b>
<b>B. Software</b>	<b>27</b>
<b>Bibliography</b>	<b>29</b>



# Abstract

This is the summary of the thesis. Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla  
.Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla .Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla Bla .Bla Bla  
Bla Bla Bla Bla Bla .





# Acknowledgments

Thank you, thank you, thank you



# 1. Introduction

## 1.1. Background (2-4 pages)

Scientific context and motivation of the problem addressed in the thesis. Literature references inserted in the text as follows:

This is an example where I refer to the paper explicitly, see Washio et al. (2005). I can also refer implicitly like this (Vulto et al., 2007).

## 1.2. Objective (<1 page)

## 1.3. Showing off stuff

Here is some inline math  $\int \sin(x)dx = \pi$  or like this

$$\exp\left(\frac{\pi}{2}\right) = 2 \cdot x + \dots \quad (1.1)$$

I can refer to math statement like this, see Equation 1.1. I can also refer to equations, table or figure in other chapters, like this: see Equation 2.1.

You can also include Table floats with tables in like this:

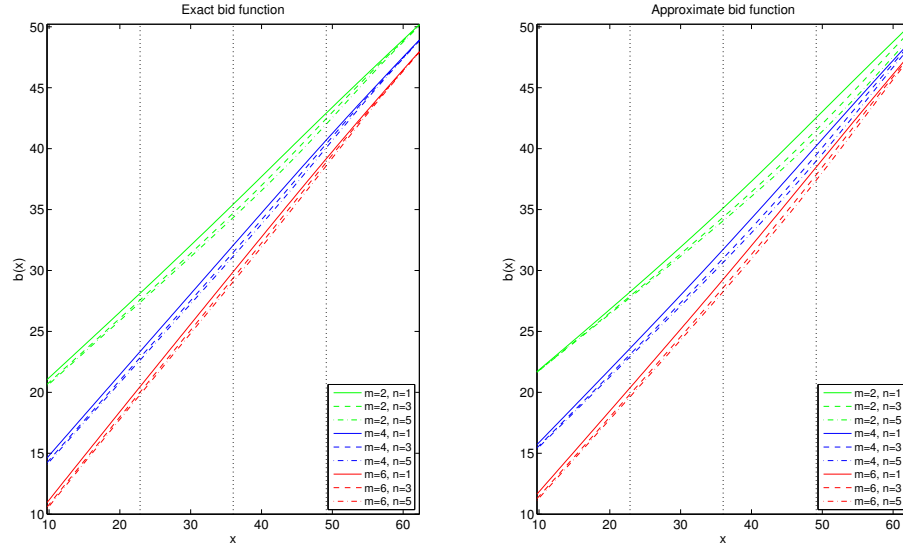
$a$	$\sqrt{x}$	Whatever
This is text	3	$a + b$
What	5	Hey

**Table 1.1.:** Here is the caption.

Note that I have put a label on the table so that I can now cross-reference to it like this: see Table 1.1.

Figure can also be put into floats. And cross-referenced to like Figure 1.1

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi tincidunt elit ac convallis blandit. Pellentesque pharetra urna orci, vel malesuada mi imperdiet ac. Duis viverra faucibus nunc, eget lacinia nulla congue sit amet. Sed molestie velit sit amet diam fringilla congue. Fusce in est ut felis porttitor porttitor id a massa. Aliquam



**Figure 1.1.:** This is my figure!

dapibus, libero et mollis condimentum, orci nulla luctus libero, vel condimentum purus erat eget est. Donec ligula ante, lacinia a scelerisque eget, lacinia vel sapien. Nam placerat cursus leo, ac tristique mauris auctor nec. Praesent faucibus dignissim mauris, non ultricies quam euismod a. Proin euismod purus massa, ac lobortis nisl molestie vitae. Duis porta diam diam, eget ornare justo mollis eget. Duis erat eros, volutpat non nulla at, pretium sodales sem. Donec vitae enim consectetur, venenatis urna sed, aliquet nisl.

Pellentesque lorem lectus, semper a ligula id, vulputate eleifend orci. Integer adipiscing, sem sit amet imperdiet congue, augue nunc laoreet sem, dictum porta quam ante id neque. Nam dolor lorem, varius ac libero ac, blandit dictum lorem. Nunc ultricies lectus sed aliquet malesuada. Nullam ut eros lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas sit amet velit sit amet dignissim. In non odio imperdiet, semper lectus quis, elementum nisi. Cras eu lobortis ligula, in congue ante. Nunc non tincidunt purus, at interdum mauris. Fusce vel eros faucibus, tristique dui eu, lobortis tortor. Vivamus fringilla dictum bibendum. Ut erat sem, bibendum ut convallis eget, porttitor quis odio. In eget tortor quis nibh ornare varius feugiat eu neque. In vehicula augue nisl, placerat semper leo iaculis eget. Vivamus vel libero sit amet quam vulputate eleifend.

Donec lacinia lacus in urna vestibulum, ut venenatis diam mattis. Integer venenatis consequat augue vitae dictum. Pellentesque facilisis molestie lorem, id sodales justo tempor et. Suspendisse nec justo diam. Cras sed volutpat risus. Nulla facilisi. Etiam hendrerit, turpis eget adipiscing tempor, purus risus imperdiet velit, nec euismod velit tellus quis nisl.

Nullam ultrices justo justo. Donec accumsan sodales porttitor. Cras euismod et

velit eget sagittis. Ut pellentesque nec ante quis cursus. Phasellus posuere leo diam, lobortis blandit elit pulvinar sed. Sed id elementum quam. Vivamus eu pharetra ligula. Nulla consequat tellus non massa mattis, at adipiscing dui hendrerit.

Maecenas a elementum erat. Praesent mollis tellus nisi, nec placerat ipsum iaculis lobortis. Vivamus vitae arcu eget massa sodales gravida vel eu quam. Nunc nisl nisl, ultricies dictum libero et, gravida porttitor elit. Nam non blandit dui. Sed et mollis nibh, porta ultricies lacus. Quisque et scelerisque libero, a laoreet purus. Duis ut interdum eros, sed interdum felis. Pellentesque quis elementum est. Maecenas nunc leo, congue at ligula et, malesuada cursus felis. Curabitur ac magna a urna luctus vehicula nec sit amet arcu. Duis in ultrices leo. Aliquam ut varius est, in pharetra odio. Nullam vitae vestibulum diam.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi tincidunt elit ac convallis blandit. Pellentesque pharetra urna orci, vel malesuada mi imperdiet ac. Duis viverra faucibus nunc, eget lacinia nulla congue sit amet. Sed molestie velit sit amet diam fringilla congue. Fusce in est ut felis porttitor porttitor id a massa. Aliquam dapibus, libero et mollis condimentum, orci nulla luctus libero, vel condimentum purus erat eget est. Donec ligula ante, lacinia a scelerisque eget, lacinia vel sapien. Nam placerat cursus leo, ac tristique mauris auctor nec. Praesent faucibus dignissim mauris, non ultricies quam euismod a. Proin euismod purus massa, ac lobortis nisl molestie vitae. Duis porta diam diam, eget ornare justo mollis eget. Duis erat eros, volutpat non nulla at, pretium sodales sem. Donec vitae enim consectetur, venenatis urna sed, aliquet nisl.

Pellentesque lorem lectus, semper a ligula id, vulputate eleifend orci. Integer adipiscing, sem sit amet imperdiet congue, augue nunc laoreet sem, dictum porta quam ante id neque. Nam dolor lorem, varius ac libero ac, blandit dictum lorem. Nunc ultricies lectus sed aliquet malesuada. Nullam ut eros lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas sit amet velit sit amet dignissim. In non odio imperdiet, semper lectus quis, elementum nisi. Cras eu lobortis ligula, in congue ante. Nunc non tincidunt purus, at interdum mauris. Fusce vel eros faucibus, tristique dui eu, lobortis tortor. Vivamus fringilla dictum bibendum. Ut erat sem, bibendum ut convallis eget, porttitor quis odio. In eget tortor quis nibh ornare varius feugiat eu neque. In vehicula augue nisl, placerat semper leo iaculis eget. Vivamus vel libero sit amet quam vulputate eleifend.

Donec lacinia lacus in urna vestibulum, ut venenatis diam mattis. Integer venenatis consequat augue vitae dictum. Pellentesque facilisis molestie lorem, id sodales justo tempor et. Suspendisse nec justo diam. Cras sed volutpat risus. Nulla facilisi. Etiam hendrerit, turpis eget adipiscing tempor, purus risus imperdiet velit, nec euismod velit tellus quis nisl.

Nullam ultrices justo justo. Donec accumsan sodales porttitor. Cras euismod et velit eget sagittis. Ut pellentesque nec ante quis cursus. Phasellus posuere leo diam, lobortis blandit elit pulvinar sed. Sed id elementum quam. Vivamus eu pharetra ligula. Nulla consequat tellus non massa mattis, at adipiscing dui hendrerit.

Maecenas a elementum erat. Praesent mollis tellus nisi, nec placerat ipsum iaculis lobortis. Vivamus vitae arcu eget massa sodales gravida vel eu quam. Nunc nisl nisl, ultricies dictum libero et, gravida porttitor elit. Nam non blandit dui. Sed et mollis nibh, porta ultricies lacus. Quisque et scelerisque libero, a laoreet purus. Duis ut interdum eros, sed interdum felis. Pellentesque quis elementum est. Maecenas nunc leo, congue at ligula et, malesuada cursus felis. Curabitur ac magna a urna luctus vehicula nec sit amet arcu. Duis in ultrices leo. Aliquam ut varius est, in pharetra odio. Nullam vitae vestibulum diam.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi tincidunt elit ac convallis blandit. Pellentesque pharetra urna orci, vel malesuada mi imperdiet ac. Duis viverra faucibus nunc, eget lacinia nulla congue sit amet. Sed molestie velit sit amet diam fringilla congue. Fusce in est ut felis porttitor porttitor id a massa. Aliquam dapibus, libero et mollis condimentum, orci nulla luctus libero, vel condimentum purus erat eget est. Donec ligula ante, lacinia a scelerisque eget, lacinia vel sapien. Nam placerat cursus leo, ac tristique mauris auctor nec. Praesent faucibus dignissim mauris, non ultricies quam euismod a. Proin euismod purus massa, ac lobortis nisl molestie vitae. Duis porta diam diam, eget ornare justo mollis eget. Duis erat eros, volutpat non nulla at, pretium sodales sem. Donec vitae enim consectetur, venenatis urna sed, aliquet nisl.

Pellentesque lorem lectus, semper a ligula id, vulputate eleifend orci. Integer adipiscing, sem sit amet imperdiet congue, augue nunc laoreet sem, dictum porta quam ante id neque. Nam dolor lorem, varius ac libero ac, blandit dictum lorem. Nunc ultricies lectus sed aliquet malesuada. Nullam ut eros lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas sit amet velit sit amet dignissim. In non odio imperdiet, semper lectus quis, elementum nisi. Cras eu lobortis ligula, in congue ante. Nunc non tincidunt purus, at interdum mauris. Fusce vel eros faucibus, tristique dui eu, lobortis tortor. Vivamus fringilla dictum bibendum. Ut erat sem, bibendum ut convallis eget, porttitor quis odio. In eget tortor quis nibh ornare varius feugiat eu neque. In vehicula augue nisl, placerat semper leo iaculis eget. Vivamus vel libero sit amet quam vulputate eleifend.

Donec lacinia lacus in urna vestibulum, ut venenatis diam mattis. Integer venenatis consequat augue vitae dictum. Pellentesque facilisis molestie lorem, id sodales justo tempor et. Suspendisse nec justo diam. Cras sed volutpat risus. Nulla facilisi. Etiam hendrerit, turpis eget adipiscing tempor, purus risus imperdiet velit, nec euismod velit tellus quis nisl.

Nullam ultrices justo justo. Donec accumsan sodales porttitor. Cras euismod et velit eget sagittis. Ut pellentesque nec ante quis cursus. Phasellus posuere leo diam, lobortis blandit elit pulvinar sed. Sed id elementum quam. Vivamus eu pharetra ligula. Nulla consequat tellus non massa mattis, at adipiscing dui hendrerit.

Maecenas a elementum erat. Praesent mollis tellus nisi, nec placerat ipsum iaculis lobortis. Vivamus vitae arcu eget massa sodales gravida vel eu quam. Nunc nisl nisl, ultricies dictum libero et, gravida porttitor elit. Nam non blandit dui. Sed et mollis

nibh, porta ultricies lacus. Quisque et scelerisque libero, a laoreet purus. Duis ut interdum eros, sed interdum felis. Pellentesque quis elementum est. Maecenas nunc leo, congue at ligula et, malesuada cursus felis. Curabitur ac magna a urna luctus vehicula nec sit amet arcu. Duis in ultrices leo. Aliquam ut varius est, in pharetra odio. Nullam vitae vestibulum diam.





## 2. Data (2-8 pages)

### 2.1. Data sources (<1 page)

### 2.2. Raw data

Brief description of variables and cases in the given data

Table headings above the table

Figure legends below the graph

### 2.3. Secondary data

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi tincidunt elit ac convallis blandit. Pellentesque pharetra urna orci, vel malesuada mi imperdiet ac. Duis viverra faucibus nunc, eget lacinia nulla congue sit amet. Sed molestie velit sit amet diam fringilla congue. Fusce in est ut felis porttitor porttitor id a massa. Aliquam dapibus, libero et mollis condimentum, orci nulla luctus libero, vel condimentum purus erat eget est. Donec ligula ante, lacinia a scelerisque eget, lacinia vel sapien. Nam placerat cursus leo, ac tristique mauris auctor nec. Praesent faucibus dignissim mauris, non ultricies quam euismod a. Proin euismod purus massa, ac lobortis nisl molestie vitae. Duis porta diam diam, eget ornare justo mollis eget. Duis erat eros, volutpat non nulla at, pretium sodales sem. Donec vitae enim consectetur, venenatis urna sed, aliquet nisl.

Pellentesque lorem lectus, semper a ligula id, vulputate eleifend orci. Integer adipiscing, sem sit amet imperdiet congue, augue nunc laoreet sem, dictum porta quam ante id neque. Nam dolor lorem, varius ac libero ac, blandit dictum lorem. Nunc ultricies lectus sed aliquet malesuada. Nullam ut eros lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas sit amet velit sit amet dignissim. In non odio imperdiet, semper lectus quis, elementum nisi. Cras eu lobortis ligula, in congue ante. Nunc non tincidunt purus, at interdum mauris. Fusce vel eros faucibus, tristique dui eu, lobortis tortor. Vivamus fringilla dictum bibendum. Ut erat sem, bibendum ut convallis eget, porttitor quis odio. In eget tortor quis nibh ornare varius feugiat eu neque. In vehicula augue nisl, placerat semper leo iaculis eget. Vivamus vel libero sit amet quam vulputate eleifend.

Donec lacinia lacus in urna vestibulum, ut venenatis diam mattis. Integer venenatis consequat augue vitae dictum. Pellentesque facilisis molestie lorem, id sodales justo tempor et. Suspendisse nec justo diam. Cras sed volutpat risus. Nulla facilisi. Etiam hendrerit, turpis eget adipiscing tempor, purus risus imperdiet velit, nec euismod velit tellus quis nisl.

Nullam ultrices justo justo. Donec accumsan sodales porttitor. Cras euismod et velit eget sagittis. Ut pellentesque nec ante quis cursus. Phasellus posuere leo diam, lobortis blandit elit pulvinar sed. Sed id elementum quam. Vivamus eu pharetra ligula. Nulla consequat tellus non massa mattis, at adipiscing dui hendrerit.

Maecenas a elementum erat. Praesent mollis tellus nisi, nec placerat ipsum iaculis lobortis. Vivamus vitae arcu eget massa sodales gravida vel eu quam. Nunc nisl nisl, ultricies dictum libero et, gravida porttitor elit. Nam non blandit dui. Sed et mollis nibh, porta ultricies lacus. Quisque et scelerisque libero, a laoreet purus. Duis ut interdum eros, sed interdum felis. Pellentesque quis elementum est. Maecenas nunc leo, congue at ligula et, malesuada cursus felis. Curabitur ac magna a urna luctus vehicula nec sit amet arcu. Duis in ultrices leo. Aliquam ut varius est, in pharetra odio. Nullam vitae vestibulum diam.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi tincidunt elit ac convallis blandit. Pellentesque pharetra urna orci, vel malesuada mi imperdiet ac. Duis viverra faucibus nunc, eget lacinia nulla congue sit amet. Sed molestie velit sit amet diam fringilla congue. Fusce in est ut felis porttitor porttitor id a massa. Aliquam dapibus, libero et mollis condimentum, orci nulla luctus libero, vel condimentum purus erat eget est. Donec ligula ante, lacinia a scelerisque eget, lacinia vel sapien. Nam placerat cursus leo, ac tristique mauris auctor nec. Praesent faucibus dignissim mauris, non ultricies quam euismod a. Proin euismod purus massa, ac lobortis nisl molestie vitae. Duis porta diam diam, eget ornare justo mollis eget. Duis erat eros, volutpat non nulla at, pretium sodales sem. Donec vitae enim consectetur, venenatis urna sed, aliquet nisl.

Pellentesque lorem lectus, semper a ligula id, vulputate eleifend orci. Integer adipiscing, sem sit amet imperdiet congue, augue nunc laoreet sem, dictum porta quam ante id neque. Nam dolor lorem, varius ac libero ac, blandit dictum lorem. Nunc ultricies lectus sed aliquet malesuada. Nullam ut eros lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas sit amet velit sit amet dignissim. In non odio imperdiet, semper lectus quis, elementum nisi. Cras eu lobortis ligula, in congue ante. Nunc non tincidunt purus, at interdum mauris. Fusce vel eros faucibus, tristique dui eu, lobortis tortor. Vivamus fringilla dictum bibendum. Ut erat sem, bibendum ut convallis eget, porttitor quis odio. In eget tortor quis nibh ornare varius feugiat eu neque. In vehicula augue nisl, placerat semper leo iaculis eget. Vivamus vel libero sit amet quam vulputate eleifend.

Donec lacinia lacus in urna vestibulum, ut venenatis diam mattis. Integer venenatis consequat augue vitae dictum. Pellentesque facilisis molestie lorem, id sodales justo tempor et. Suspendisse nec justo diam. Cras sed volutpat risus. Nulla facilisi. Etiam

hendrerit, turpis eget adipiscing tempor, purus risus imperdiet velit, nec euismod velit tellus quis nisl.

Nullam ultrices justo justo. Donec accumsan sodales porttitor. Cras euismod et velit eget sagittis. Ut pellentesque nec ante quis cursus. Phasellus posuere leo diam, lobortis blandit elit pulvinar sed. Sed id elementum quam. Vivamus eu pharetra ligula. Nulla consequat tellus non massa mattis, at adipiscing dui hendrerit.

Maecenas a elementum erat. Praesent mollis tellus nisi, nec placerat ipsum iaculis lobortis. Vivamus vitae arcu eget massa sodales gravida vel eu quam. Nunc nisl nisl, ultricies dictum libero et, gravida porttitor elit. Nam non blandit dui. Sed et mollis nibh, porta ultricies lacus. Quisque et scelerisque libero, a laoreet purus. Duis ut interdum eros, sed interdum felis. Pellentesque quis elementum est. Maecenas nunc leo, congue at ligula et, malesuada cursus felis. Curabitur ac magna a urna luctus vehicula nec sit amet arcu. Duis in ultrices leo. Aliquam ut varius est, in pharetra odio. Nullam vitae vestibulum diam.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi tincidunt elit ac convallis blandit. Pellentesque pharetra urna orci, vel malesuada mi imperdiet ac. Duis viverra faucibus nunc, eget lacinia nulla congue sit amet. Sed molestie velit sit amet diam fringilla congue. Fusce in est ut felis porttitor porttitor id a massa. Aliquam dapibus, libero et mollis condimentum, orci nulla luctus libero, vel condimentum purus erat eget est. Donec ligula ante, lacinia a scelerisque eget, lacinia vel sapien. Nam placerat cursus leo, ac tristique mauris auctor nec. Praesent faucibus dignissim mauris, non ultricies quam euismod a. Proin euismod purus massa, ac lobortis nisl molestie vitae. Duis porta diam diam, eget ornare justo mollis eget. Duis erat eros, volutpat non nulla at, pretium sodales sem. Donec vitae enim consectetur, venenatis urna sed, aliquet nisl.

Pellentesque lorem lectus, semper a ligula id, vulputate eleifend orci. Integer adipiscing, sem sit amet imperdiet congue, augue nunc laoreet sem, dictum porta quam ante id neque. Nam dolor lorem, varius ac libero ac, blandit dictum lorem. Nunc ultricies lectus sed aliquet malesuada. Nullam ut eros lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas sit amet velit sit amet dignissim. In non odio imperdiet, semper lectus quis, elementum nisi. Cras eu lobortis ligula, in congue ante. Nunc non tincidunt purus, at interdum mauris. Fusce vel eros faucibus, tristique dui eu, lobortis tortor. Vivamus fringilla dictum bibendum. Ut erat sem, bibendum ut convallis eget, porttitor quis odio. In eget tortor quis nibh ornare varius feugiat eu neque. In vehicula augue nisl, placerat semper leo iaculis eget. Vivamus vel libero sit amet quam vulputate eleifend.

Donec lacinia lacus in urna vestibulum, ut venenatis diam mattis. Integer venenatis consequat augue vitae dictum. Pellentesque facilisis molestie lorem, id sodales justo tempor et. Suspendisse nec justo diam. Cras sed volutpat risus. Nulla facilisi. Etiam hendrerit, turpis eget adipiscing tempor, purus risus imperdiet velit, nec euismod velit tellus quis nisl.

Nullam ultrices justo justo. Donec accumsan sodales porttitor. Cras euismod et

velit eget sagittis. Ut pellentesque nec ante quis cursus. Phasellus posuere leo diam, lobortis blandit elit pulvinar sed. Sed id elementum quam. Vivamus eu pharetra ligula. Nulla consequat tellus non massa mattis, at adipiscing dui hendrerit.

Maecenas a elementum erat. Praesent mollis tellus nisi, nec placerat ipsum iaculis lobortis. Vivamus vitae arcu eget massa sodales gravida vel eu quam. Nunc nisl nisl, ultricies dictum libero et, gravida porttitor elit. Nam non blandit dui. Sed et mollis nibh, porta ultricies lacus. Quisque et scelerisque libero, a laoreet purus. Duis ut interdum eros, sed interdum felis. Pellentesque quis elementum est. Maecenas nunc leo, congue at ligula et, malesuada cursus felis. Curabitur ac magna a urna luctus vehicula nec sit amet arcu. Duis in ultrices leo. Aliquam ut varius est, in pharetra odio. Nullam vitae vestibulum diam.

This is an equation

$$\int \sin(x)dx = E_{\pi}(X) \tag{2.1}$$

## 3. Methods (5-10 pages)

Description of statistical and other methods used with references to the scientific literature.

### 3.1. Assessment of data quality

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi tincidunt elit ac convallis blandit. Pellentesque pharetra urna orci, vel malesuada mi imperdiet ac. Duis viverra faucibus nunc, eget lacinia nulla congue sit amet. Sed molestie velit sit amet diam fringilla congue. Fusce in est ut felis porttitor porttitor id a massa. Aliquam dapibus, libero et mollis condimentum, orci nulla luctus libero, vel condimentum purus erat eget est. Donec ligula ante, lacinia a scelerisque eget, lacinia vel sapien. Nam placerat cursus leo, ac tristique mauris auctor nec. Praesent faucibus dignissim mauris, non ultricies quam euismod a. Proin euismod purus massa, ac lobortis nisl molestie vitae. Duis porta diam diam, eget ornare justo mollis eget. Duis erat eros, volutpat non nulla at, pretium sodales sem. Donec vitae enim consectetur, venenatis urna sed, aliquet nisl.

Pellentesque lorem lectus, semper a ligula id, vulputate eleifend orci. Integer adipiscing, sem sit amet imperdiet congue, augue nunc laoreet sem, dictum porta quam ante id neque. Nam dolor lorem, varius ac libero ac, blandit dictum lorem. Nunc ultricies lectus sed aliquet malesuada. Nullam ut eros lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas sit amet velit sit amet dignissim. In non odio imperdiet, semper lectus quis, elementum nisi. Cras eu lobortis ligula, in congue ante. Nunc non tincidunt purus, at interdum mauris. Fusce vel eros faucibus, tristique dui eu, lobortis tortor. Vivamus fringilla dictum bibendum. Ut erat sem, bibendum ut convallis eget, porttitor quis odio. In eget tortor quis nibh ornare varius feugiat eu neque. In vehicula augue nisl, placerat semper leo iaculis eget. Vivamus vel libero sit amet quam vulputate eleifend.

Donec lacinia lacus in urna vestibulum, ut venenatis diam mattis. Integer venenatis consequat augue vitae dictum. Pellentesque facilisis molestie lorem, id sodales justo tempor et. Suspendisse nec justo diam. Cras sed volutpat risus. Nulla facilisi. Etiam hendrerit, turpis eget adipiscing tempor, purus risus imperdiet velit, nec euismod velit tellus quis nisl.

Nullam ultrices justo justo. Donec accumsan sodales porttitor. Cras euismod et velit eget sagittis. Ut pellentesque nec ante quis cursus. Phasellus posuere leo diam,

lobortis blandit elit pulvinar sed. Sed id elementum quam. Vivamus eu pharetra ligula. Nulla consequat tellus non massa mattis, at adipiscing dui hendrerit.

Maecenas a elementum erat. Praesent mollis tellus nisi, nec placerat ipsum iaculis lobortis. Vivamus vitae arcu eget massa sodales gravida vel eu quam. Nunc nisl nisl, ultricies dictum libero et, gravida porttitor elit. Nam non blandit dui. Sed et mollis nibh, porta ultricies lacus. Quisque et scelerisque libero, a laoreet purus. Duis ut interdum eros, sed interdum felis. Pellentesque quis elementum est. Maecenas nunc leo, congue at ligula et, malesuada cursus felis. Curabitur ac magna a urna luctus vehicula nec sit amet arcu. Duis in ultrices leo. Aliquam ut varius est, in pharetra odio. Nullam vitae vestibulum diam.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi tincidunt elit ac convallis blandit. Pellentesque pharetra urna orci, vel malesuada mi imperdiet ac. Duis viverra faucibus nunc, eget lacinia nulla congue sit amet. Sed molestie velit sit amet diam fringilla congue. Fusce in est ut felis porttitor porttitor id a massa. Aliquam dapibus, libero et mollis condimentum, orci nulla luctus libero, vel condimentum purus erat eget est. Donec ligula ante, lacinia a scelerisque eget, lacinia vel sapien. Nam placerat cursus leo, ac tristique mauris auctor nec. Praesent faucibus dignissim mauris, non ultricies quam euismod a. Proin euismod purus massa, ac lobortis nisl molestie vitae. Duis porta diam diam, eget ornare justo mollis eget. Duis erat eros, volutpat non nulla at, pretium sodales sem. Donec vitae enim consectetur, venenatis urna sed, aliquet nisl.

Pellentesque lorem lectus, semper a ligula id, vulputate eleifend orci. Integer adipiscing, sem sit amet imperdiet congue, augue nunc laoreet sem, dictum porta quam ante id neque. Nam dolor lorem, varius ac libero ac, blandit dictum lorem. Nunc ultricies lectus sed aliquet malesuada. Nullam ut eros lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas sit amet velit sit amet dignissim. In non odio imperdiet, semper lectus quis, elementum nisi. Cras eu lobortis ligula, in congue ante. Nunc non tincidunt purus, at interdum mauris. Fusce vel eros faucibus, tristique dui eu, lobortis tortor. Vivamus fringilla dictum bibendum. Ut erat sem, bibendum ut convallis eget, porttitor quis odio. In eget tortor quis nibh ornare varius feugiat eu neque. In vehicula augue nisl, placerat semper leo iaculis eget. Vivamus vel libero sit amet quam vulputate eleifend.

Donec lacinia lacus in urna vestibulum, ut venenatis diam mattis. Integer venenatis consequat augue vitae dictum. Pellentesque facilisis molestie lorem, id sodales justo tempor et. Suspendisse nec justo diam. Cras sed volutpat risus. Nulla facilisi. Etiam hendrerit, turpis eget adipiscing tempor, purus risus imperdiet velit, nec euismod velit tellus quis nisl.

Nullam ultrices justo justo. Donec accumsan sodales porttitor. Cras euismod et velit eget sagittis. Ut pellentesque nec ante quis cursus. Phasellus posuere leo diam, lobortis blandit elit pulvinar sed. Sed id elementum quam. Vivamus eu pharetra ligula. Nulla consequat tellus non massa mattis, at adipiscing dui hendrerit.

Maecenas a elementum erat. Praesent mollis tellus nisi, nec placerat ipsum iaculis

lobortis. Vivamus vitae arcu eget massa sodales gravida vel eu quam. Nunc nisl nisl, ultricies dictum libero et, gravida porttitor elit. Nam non blandit dui. Sed et mollis nibh, porta ultricies lacus. Quisque et scelerisque libero, a laoreet purus. Duis ut interdum eros, sed interdum felis. Pellentesque quis elementum est. Maecenas nunc leo, congue at ligula et, malesuada cursus felis. Curabitur ac magna a urna luctus vehicula nec sit amet arcu. Duis in ultrices leo. Aliquam ut varius est, in pharetra odio. Nullam vitae vestibulum diam.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Morbi tincidunt elit ac convallis blandit. Pellentesque pharetra urna orci, vel malesuada mi imperdiet ac. Duis viverra faucibus nunc, eget lacinia nulla congue sit amet. Sed molestie velit sit amet diam fringilla congue. Fusce in est ut felis porttitor porttitor id a massa. Aliquam dapibus, libero et mollis condimentum, orci nulla luctus libero, vel condimentum purus erat eget est. Donec ligula ante, lacinia a scelerisque eget, lacinia vel sapien. Nam placerat cursus leo, ac tristique mauris auctor nec. Praesent faucibus dignissim mauris, non ultricies quam euismod a. Proin euismod purus massa, ac lobortis nisl molestie vitae. Duis porta diam diam, eget ornare justo mollis eget. Duis erat eros, volutpat non nulla at, pretium sodales sem. Donec vitae enim consectetur, venenatis urna sed, aliquet nisl.

Pellentesque lorem lectus, semper a ligula id, vulputate eleifend orci. Integer adipiscing, sem sit amet imperdiet congue, augue nunc laoreet sem, dictum porta quam ante id neque. Nam dolor lorem, varius ac libero ac, blandit dictum lorem. Nunc ultricies lectus sed aliquet malesuada. Nullam ut eros lacus. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. Ut egestas sit amet velit sit amet dignissim. In non odio imperdiet, semper lectus quis, elementum nisi. Cras eu lobortis ligula, in congue ante. Nunc non tincidunt purus, at interdum mauris. Fusce vel eros faucibus, tristique dui eu, lobortis tortor. Vivamus fringilla dictum bibendum. Ut erat sem, bibendum ut convallis eget, porttitor quis odio. In eget tortor quis nibh ornare varius feugiat eu neque. In vehicula augue nisl, placerat semper leo iaculis eget. Vivamus vel libero sit amet quam vulputate eleifend.

Donec lacinia lacus in urna vestibulum, ut venenatis diam mattis. Integer venenatis consequat augue vitae dictum. Pellentesque facilisis molestie lorem, id sodales justo tempor et. Suspendisse nec justo diam. Cras sed volutpat risus. Nulla facilisi. Etiam hendrerit, turpis eget adipiscing tempor, purus risus imperdiet velit, nec euismod velit tellus quis nisl.

Nullam ultrices justo justo. Donec accumsan sodales porttitor. Cras euismod et velit eget sagittis. Ut pellentesque nec ante quis cursus. Phasellus posuere leo diam, lobortis blandit elit pulvinar sed. Sed id elementum quam. Vivamus eu pharetra ligula. Nulla consequat tellus non massa mattis, at adipiscing dui hendrerit.

Maecenas a elementum erat. Praesent mollis tellus nisi, nec placerat ipsum iaculis lobortis. Vivamus vitae arcu eget massa sodales gravida vel eu quam. Nunc nisl nisl, ultricies dictum libero et, gravida porttitor elit. Nam non blandit dui. Sed et mollis nibh, porta ultricies lacus. Quisque et scelerisque libero, a laoreet purus. Duis ut

interdum eros, sed interdum felis. Pellentesque quis elementum est. Maecenas nunc leo, congue at ligula et, malesuada cursus felis. Curabitur ac magna a urna luctus vehicula nec sit amet arcu. Duis in ultrices leo. Aliquam ut varius est, in pharetra odio. Nullam vitae vestibulum diam.

## **3.2. This is new section**

## **3.3. And another one**



## **4. Results (10-30 pages)**

This section shall contain the most important tables and graphs showing the results of the data analysis. Point out obvious conclusions but leave the discussion until the following section



## **5. Discussion (3-5 pages)**

Critical assessment of the results obtained and the adequacy of the methods used.  
Discussion of the scientific context of the obtained results.



## **6. Conclusions (<1page)**



## **A. Proofs of mathematical results**





## B. Software

You may want to include an appendix to describe the software used in the thesis. You can also include CONCISE documentation of your own code. Do not include page up and down with code, but maybe a list of functions and objects, and a short description of what each function does and the properties of objects. Ideally, you could post your code online (github is a popular place) and link to it from here.



# Bibliography

- Vulto, P., Igel, G., and Urban, G. (2007). Full wafer fabrication process for microfluidic glass chips with electroplated electrodes. In *Solid-State Sensors, Actuators and Microsystems Conference, 2007. TRANSDUCERS 2007.*, pages 117–120.
- Washio, Y. et al. (2005). Multilayer ultra thick resist development for MEMS. In *Proceedings of SPIE*, volume 5753, page 959.

