

TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

Infotehnoloogia teaduskond

Kristjan Luik 211809IAPM

# **Eesti metsaraie tuvastamine masinõppe meetoditega**

Magistritöö

Juhendaja: Juhan-Peep Ernits

PhD

Tallinn 2025

## **Autorideklaratsioon**

Kinnitan, et olen koostanud antud lõputöö iseseisvalt ning seda ei ole kellegi teise poolt varem kaitsmisele esitatud. Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on töös viidatud.

Autor: Kristjan Luik

03.03.2025

## **Annotatsioon**

[ANNOTATSIOONI TEKST LÄHEB SIIA]

Lõputöö on kirjutatud eesti keeles ning sisaldab teksti 7 leheküljel, 5 peatükki, 2 joonist, 1 tabel.

**Abstract**  
**Thesis Title**

[YOUR TEXT GOES HERE]

The thesis is in Estonian and contains 7 pages of text, 5 chapters, 2 figures, 1 table.

## Lühendite ja mõistete sõnastik

API	Rakendusliides ( <i>Application Programming Interface</i> )
CPU	Keskseade ( <i>Central Processing Unit</i> )
IDE	Integreeritud programmeerimiskeskkond ( <i>Integrated Development Environment</i> )
IOT	Asjade Internet ( <i>Internet Of Things</i> )
VM	Virtuaalmasin ( <i>Virtual Machine</i> )

## Sisukord

1	Sissejuhatus.....	9
2	Valdkonna ülevaade .....	12
2.1	First Section of the First Chapter.....	12
2.1.1	First Subsection .....	12
2.2	Second Section of the First Chapter.....	12
3	Lahendus .....	13
4	Tulemuste analüüs .....	14
5	Kokkuvõte.....	15
	Kasutatud kirjandus .....	16
	Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks.....	17
	Lisa 2 – Something .....	18
	Lisa 3 – Something Else .....	19

## **Jooniste loetelu**

Joonis 1. An image of TalTech logo.....	9
Joonis 2. Side-by-side images of Tux: (a) on a white background, (b) on a black background.....	10

## **Tabelite loetelu**

Tabel 1. A table with some requirements.....	11
--	----



# 1 Sissejuhatus

Some basic ways to manipulate text are *italics* and **bold**.

One can reference Figures (see Figure 1 for example) as well as cite references which are defined in the *references.bib* file [**spectre**], [**example-reference**] .



Joonis 1. An image of TalTech logo.

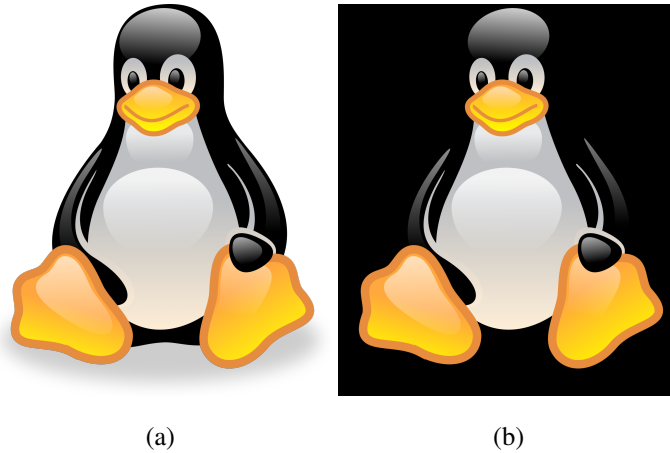
The *Bibliography*, *List of Figures*, and *List of Tables* are automatically[1] generated[1], with references, figures, and tables updated as needed[1]. Unused citations won't appear, and numbering follows the order of appearance. One can create an itemized list:

- item a
- item b
- ...

Or enumerate them:

1. item x
2. item y
3. ...

A pair of side-by-side images can be seen in Figure 2. Each image can also be referenced individually; for instance, refer to Figure 2a for the first image.



Joonis 2. Side-by-side images of Tux: (a) on a white background, (b) on a black background.

### Using Part Labels

Labels in the format `\label{chapter:<part_name>}` are used to categorize chapters into specific parts of the thesis structure. They play an important role in maintaining the document's structure and validating its compliance with expected ratios for each section.

#### ■ Allowed Labels:

- `chapter:introduction` - For the **Introduction** section (less than 10% of the thesis).
- `chapter:method` - For the **Methodology** section (up to 20%).
- `chapter:results` - For the **Results** section (30–40%).
- `chapter:discussion` - For the **Discussion and Analysis** section (30–40%).
- `chapter:summary` - For the **Summary** section (less than 0.5 pages).

■ **Purpose:** These labels enable automated tools to check if each part of your thesis conforms to the required word count ratios.

■ **Usage:** Add the appropriate label to the `\chapter` command for each chapter in your document.

■ **Subdividing a Part into Multiple Chapters:** If a single part (e.g., **Discussion**) is split into multiple chapters, ensure the main part label remains consistent, and additional identifiers can be appended to distinguish chapters. For instance:

- `\label{chapter:discussion-analysis}` for an analysis chapter.
- `\label{chapter:discussion-discussion}` for the primary discussion.
- `\label{chapter:discussion-conclusions}` for conclusions.

Only the main part (e.g., `chapter:discussion`) is relevant for validation and ratio

calculations; the suffixes (e.g., -analysis, -discussion, -conclusions) are for your internal organization and clarity.

Here, you can use `\blindtext` to see how the table continues on the next page. This command generates dummy text that can help you visualize the layout of your document. Uncomment the line above to add filler text.

A table with three columns can be seen in Table 1.

Tabel 1. A table with some requirements.

Nr	Requirement	Weight
1	Price	High
2	Variety	Middle
3	Support	Low

We can use variables set in the *main.tex* file to render values like our title (Thesis Title) or supervisor names (**Supervisor:** Juhan-Peep Ernits, **Co-supervisor:** [Co-Supervisor's Name]).

## **2 Valdonna ülevaade**

This is the first real chapter of this thesis. Other chapters can be easily referenced, for example the introduction can be found as Chapter ?? . Sections and/or subsections need to be labeled before one can reference them. See Section 2.2 for an example.

### **2.1 First Section of the First Chapter**

Some text in the first section.

#### **2.1.1 First Subsection**

As well as some text in this subsection.

##### **First Subsubsection**

The Table of Contents only goes 3 layers deep (Chapter - Section - Subsection) so this subsubsection is not seen there.

### **2.2 Second Section of the First Chapter**

### 3 Lahendus

One of the best resources for  $\text{\LaTeX}$  basics, and advanced constructs, is the  $\text{\LaTeX}$  wikibook<sup>1</sup>. Of course fellow students, colleagues and a good internet search using your favorite search engine can do wonders if you're stuck.

---

<sup>1</sup>To be found at <http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX/>

## **4 Tulemuste analüüs**

third

## **5 Kokkuvõte**

summ

## Kasutatud kirjandus

- [1] Mark Pritt ja Gary Chern. „Satellite Image Classification with Deep Learning“. Teoses: *2017 IEEE Applied Imagery Pattern Recognition Workshop (AIPR)*. 2017 IEEE Applied Imagery Pattern Recognition Workshop (AIPR). Oktoober 2017, lk. 1–7. doi: 10.1109/AIPR.2017.8457969. URL: [https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8457969?casa\\_token=pxcT2lmIuZQAAAAA:cxTvI-np3CgbsWdBNi0VEzcrbFEDnPdVqlDbK2SephTl7gezFIqQ-D75ShKZiwsMIFSvdzD1I10](https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8457969?casa_token=pxcT2lmIuZQAAAAA:cxTvI-np3CgbsWdBNi0VEzcrbFEDnPdVqlDbK2SephTl7gezFIqQ-D75ShKZiwsMIFSvdzD1I10) (vaadatud 15.01.2025).



## **Lisa 1 – Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina, Kristjan Luik

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose “Eesti metsaraie tuvastamine masinõppe meetoditega”, mille juhendaja on Juhan-Peep Ernits
  - 1.1. reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;
  - 1.2. üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.
2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

03.03.2025

---

<sup>1</sup>Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingulise tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtjaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

## Lisa 2 – Something

```
<!DOCTYPE html>  
<html>  
<body>  
  
<h1>Example Title </h1>  
  
<p>Some text here </p>  
  
</body>  
</html>
```

## **Lisa 3 – Something Else**

### **Pythagorean theorem**

$$x^n + y^n = z^n \quad (1)$$

### **Normal distribution**

$$P(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-\mu)^2/2\sigma^2} \quad (2)$$