

# RoadEye

by

*Marcelo Dias Avelino (0840416)*



CMI-Program *Technical Informatics* – Rotterdam University

February 28, 2014

First supervisor    *Mrs. T. Ubert*  
Second supervisor   *Mr. A. van Raamt*

# Abstract

Nearly everyone carries a smartphone around nowadays. These devices offer a variety of possibilities to tackle a multitude of problems. One of the problems that may be solved by them is the impossibility for law enforcement to be everywhere at once. This can be done by crowdsourcing information gathering from voluntary smartphone users. Using this idea, this paper will research the practicability of recognizing license plates using such a device and how to implement such software.

# Dankbetuiging

Wie kan je zoal bedanken? Denk aan de begeleiders en voorbereiders van je afstudeerproject, familieleden en andere personen die je geadviseerd of gemotiveerd hebben. Het is gebruikelijk om dit voorafgaande aan het verslag te doen. Dit bedanken mag ook in de inleiding gebeuren. Bijvoorbeeld: Bij het opstellen van dit verslag heb ik dankbaar gebruik gemaakt van ‘metathesis’ van *Donald Craig* (*donald@mun.ca*).

# Contents

<b>Abstract</b>	<b>ii</b>
<b>Dankbetuiging</b>	<b>iii</b>
<b>Inleiding</b>	<b>1</b>
<b>Hoofdverslag</b>	<b>2</b>
Werken met $\text{\LaTeX}$ . . . . .	3
Bijzondere tekens en afbreekproblemen . . . . .	7
Algoritmen en broncode[3] . . . . .	8
<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>10</b>
<b>References</b>	<b>11</b>
<b>Evaluatie</b>	<b>12</b>
<b>A Achtergrond materiaal</b>	<b>13</b>

# Inleiding

Even nowadays, it is still difficult for law enforcement to follow up on every case of stolen property, e.g. cars, simply because they cannot be everywhere at once. A possible way to improve law enforcement's efficiency would be by including the aid of civilians through the voluntary provision of gathered information from one's environment. This used to be a very difficult issue because required people to carry dedicated, and often large, hardware devices which made the gathering of information possible. Since the breaking of the smartphone age, a large number of people carry a computer in their pockets. This internet-connected all-purpose device allows for a whole range of new possibilities and with the right software, gives the user the possibility to help his own community and therefore make it a better place. The objective of this project is to create software which will give users the ability to search for stolen cars, using their smartphone's camera and license plate information made available by the police.

# Hoofdverslag

In het hoofdverslag moet een rode draad aanwezig zijn, zodanig dat het een leesbaar artikel wordt. Deze leesbaarheid houdt in dat het publiceerbaar moet zijn in een vakblad. Dit betekent dat voor de onderbouwing noodzakelijke gegevens (tabellen, grafieken en tekeningen) die de leesbaarheid kunnen verlagen, worden opgenomen in bijlagen. Bijlagen worden niet gepubliceerd.

Plaatjes worden geplaatst als de tekst te ingewikkeld wordt. Plaatjes moeten wel passen in de rode draad. Ook worden aan plaatjes 'leesbaarheidseisen' gesteld. Haal van te voren overbodige informatie uit de plaatjes. Afstudeerverslagen met een grote hoeveelheid 'witruimte', 'screen-dumps' en 'clipart' zijn verdacht, meestal duidt dit op een gebrek aan inhoudelijke informatie.

De redactie van het hoofdverslag betreft niet alleen het opmaken van de teksten, het verwijderen van spelfouten, het controleren van verwijzingen en het nummeren van de pagina's, maar ook het zoveel mogelijk verwijderen van opsommingen (bullets). Hoewel opsommingen bij het opstellen van een teksten in eerste instantie als handige kapstukken fungeren, moeten zij uiteindelijk als gewone alinea's of paragrafen herschreven worden.

Het verschil tussen eigen teksten en teksten van anderen moet duidelijk worden aangegeven. Bronvermelding is verplicht, het weglaten daarvan kan duiden op plagiaat. Een goed hoofdverslag bevat meestal verwijzingen naar relevante en recente vakliteratuur en publicaties van gerenommeerde onderzoeks- en onderwijsinstellingen. Een afstudeerverslag van een bacheloropleiding moet verplicht verwijzen naar recente en relevante vakliteratuur. Indien een afstudeerverslag hieraan niet voldoet, wordt het afgekeurd.

Het hoofdverslag is een verhaal. De inhoudelijke beoordeling van dit verhaal is bij ingenieursopleidingen gebaseerd op de verantwoording van de 'keuzes' die gemaakt zijn. De argumentatie van deze gemaakte keuzes is direct gebaseerd op de vastgestelde functionele eisen (het pakket van eisen), de randvoorwaarden betreffende de kwaliteit en risico's en indirect gebaseerd op de context.

Niet alleen goede maar ook de verkeerde keuzes die gemaakt zijn, zijn belangrijk voor de beoordeling. Vaak blijken verkeerde keuzes tot interessante conclusies te leiden. Ook zijn ze noodzakelijk om een indruk te krijgen van de inspanning die de student heeft geleverd. Naast de keuzes tijdens het ontwerp zijn keuzes voor hulpmiddelen en gereedschappen relevant voor de beoordeling. Als de student bijvoorbeeld zelf een ontwerpmethode gekozen heeft, dan zal die keuze verantwoord moeten worden. Als de methode voorgeschreven is in de randvoorwaarden van de projectopdracht, dan zal aangetoond moeten worden dat de methode op correcte manier is toegepast.

Om een goed verhaal op te stellen, moet vooraf aan enkele voorwaarden worden voldaan. De eerste voorwaarde is de geschiktheid van het afstudeerproject. Als een afstudeerproject niet tot keuzes leidt, kan men zich afvragen of dat wel een echte afstudeeropdracht is. Een afstudeerproject

zonder onderzoeksaspecten is ook verdacht. Daarnaast moet een afstudeerproject passen in het profiel van een opleiding om beoordeelbaar te zijn. De andere voorwaarde voor goed een verhaal is de registratie van werkzaamheden tijdens het afstudeerproject. Dit voorkomt dat men dingen vergeet.

Laat je verslag lezen door een niet bij het afstudeerproject betrokken persoon. Meestal ziet die al snel waarin je verslag tekort schiet.

## Werken met L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Het is niet verplicht om met L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X te werken. Men mag ook gebruik maken van andere tekstverwerkers zoals *MS-Word*. Wel is het verplicht het afstudeerverslag L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-geformatteerd in te leveren en van de L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-template `modelverslag.sty` gebruik te maken.

De L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-template bevat enkele macro's voor het opstellen van een hoofdstuk (`\hoofdstuk`), een paragraaf (`\paragraaf`), een afbeelding (`\figuur`). De overige L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X macro's en omgevingen blijven bruikbaar. Bijvoorbeeld de `tabular`-omgeving om tabellen te maken:

```
\begin{tabular}{formaat}
...
\end{tabular}
```

Afmetingen (1 pt = 0,351 mm)	
paper width	597.50787pt
text width	426.79134pt
column width	426.79134pt
column separate	10.0pt
oddside margin	28.45274pt
evenside margin	0.0pt
paper height	845.04684pt
text height	654.41338pt
top margin	14.22636pt

Een nadeel van tabellen dat ze vaak te groot zijn voor de `twocolumn`-mode. Het zou mooi zijn als ze ingedrukt kunnen worden. Bovendien is deze tabel niet-zwevend, hij wordt geplaatst tussen de tekstdelen waar hij is ingevoerd. Dit kan bezwaarlijk zijn bij pagina-overgangen. In dat geval kan je beter gebruikmaken van zwevende tabellen (en figuren) die door L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X zelf op een geschikte plaats worden gezet. Wel moet aan een zwevende tabel een label en een onderschrift gekoppeld worden om er naar te kunnen verwijzen. Voor een zwevende horizontale tabel met label en onderschrift wordt in de 'template' de `tabel`-omgeving aangeboden:

```
\begin{tabel}[afm]{formaat}{label}{onderschrift}
...
\end{tabel}
```

De `tabel`-omgeving plaatst 'zwevende' tabellen in verslag- en publicatie-mode. Het eerste argument is een optioneel `[afm]` argument met de defaultwaarde `\normalsize` voor de afmeting

van de karakters. De mogelijke waarden voor de afmeting zijn – van groot tot klein – de volgende macro’s: (`\huge`, `\LARGE`, `\Large`, `\large`, `\small`, `\footnotesize`, `\scriptsize` en `\tiny`).

Bovendien zijn de standaard tabular kolomformaten `r`, `l`, `c`, `|`, `||`, `p{length}` uit de tabelomgeving uitgebreid met kolomformaten `\R`, `\C`, `\L` voor variabele celinhoud zoals het plaatsen van meerdere regels per cel.

Een verticale tabel is mogelijk met de omgeving (`TABEL`) met dezelfde kolomformaten mogelijkheden. In  $\text{\LaTeX}$  zijn de tabellen, vooral in de `twocolumn`-mode erg lastig. Bijvoorbeeld in de tabellen 1 en 2 zijn twee verschillende uitwerkingen van de tabelomgevingen:

7C0	hexadecimal
3700	octal
11111000000	binary
1984	decimal

Table 1: Vaste cellen, variabele breedte

OpenGL core library	OpenGL32 voor MS-Windows en GL voor de meeste X-Window systemen
OpenGL Utility Library	GLU
Koppeling met het platform	GLX voor X-Window en WGL voor MS-Windows
OpenGL Library Utility Toolkit	GLUT, bibliotheek voor het openen van windows, invoer van muis en toetsenbord, menus, event-driven in- en uitvoer

Table 2: Variabele cellen, variabele breedte

Plaats afbeeldingen alleen in het hoofdverslag als ze de tekst ondersteunen en de leesbaarheid niet verlagen. In de tekst kan naar afbeeldingen worden verwezen met de macro `\ref{fig:label}`.

In  $\text{\LaTeX}$ [1] geschreven verslagen zijn op diverse manieren afbeeldingen[2] te plaatsen. Een van die manieren is gebruik te maken van de macro `\figuur` in de `modelverslag-package`.

‘Vector graphics’ figuren van het ‘pdf-’, ‘eps-’ en ‘svg-’ formaat<sup>1</sup> met een ingewikkelde ‘bounding box’ zijn moeilijk op de juiste schaal te brengen. Vaak moet dat met uitproberen bepaald worden. Het plaatsen van figuren met absolute afmetingen of een vaste ‘scale’ factor, kan leiden tot minder soepele oplossingen zoals figuur 1. Deze figuur heeft naast een rotatie (`angle=270`) een vaste scale-factor (`scale=0.45`) die alleen geschikt is voor de ‘`twocolumn`-mode’.

<sup>1</sup>Een pdf-bestand kan zowel vector-graphics als bitmap-graphics bevatten.



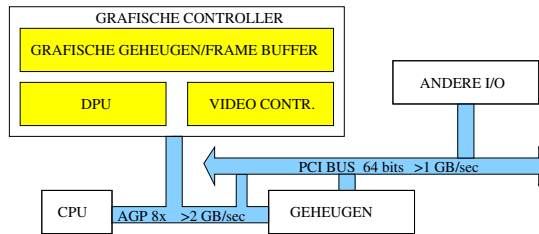


Figure 1: Vaste breedte (pdf)

In plaats van `scale=x` kan je beter de relatieve afmeting `width=\Procent{y}` gebruiken. De waarde `y` wordt in de verslag-mode met uitproberen gevonden, zie figuur 2.

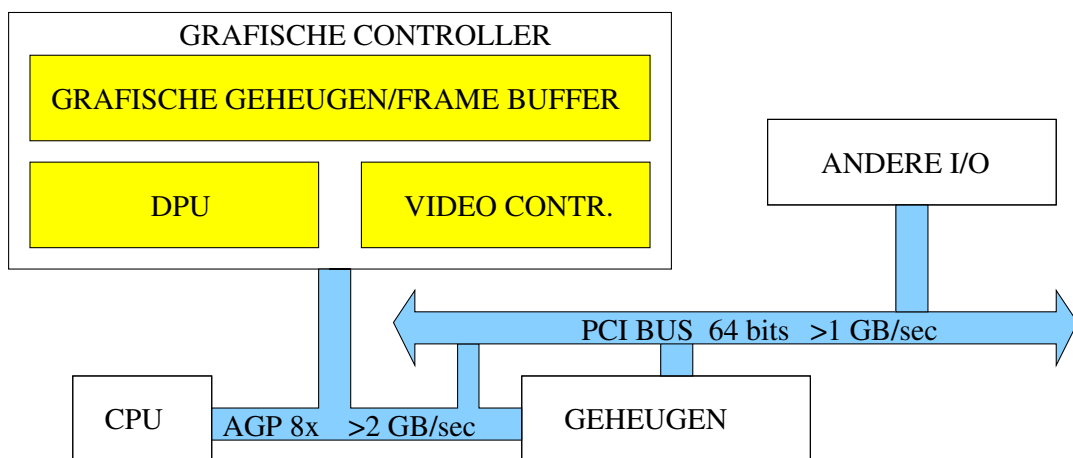


Figure 2: Variabele breedte (pdf)

Het afmetingsprobleem is iets gemakkelijker op te lossen met ‘bitmap graphics’ van het ‘jpg-’, ‘gif-’ en ‘png-’ formaat omdat de figuren al van te voren geschaald kunnen worden als de ‘bounding box’ bij het inlezen bekend is. De breedte (`width`) kan als percentage van de kolombreedte (`width=\Procent{0 ... 99}`) worden opgegeven zoals dat bij figuur 3 gedaan is. Voor een 100% waarde neemt men `width=\columnwidth`. De afmeting wordt automatisch aangepast aan de nieuwe kolombreedte.

De macro `\PROCENT{0...99}` is nodig voor de macro’s `Tabel` en `Figuur`. Deze laatste twee macro’s maken het mogelijk dat tabellen en afbeeldingen in de twocolumn-mode passen met behoud van hun originele afmeting en detaillering (zie figuur 4). De parameters van deze macro’s komen overeen met de parameters van de macro’s `tabel` en `figuur`.

In het algemeen heeft vector-graphics een betere kwaliteit van de weergave dan bitmap-graphics.

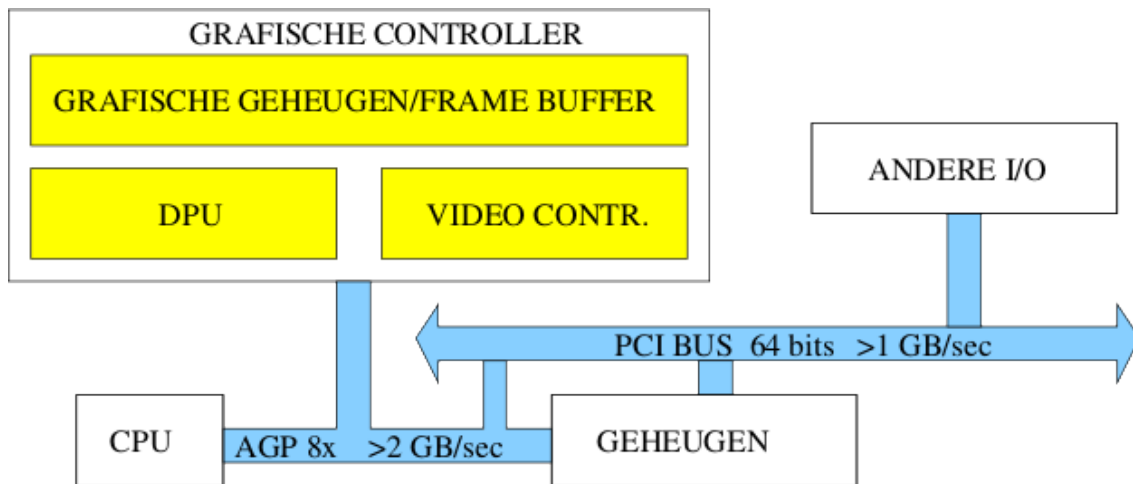


Figure 3: Variabele breedte (png)

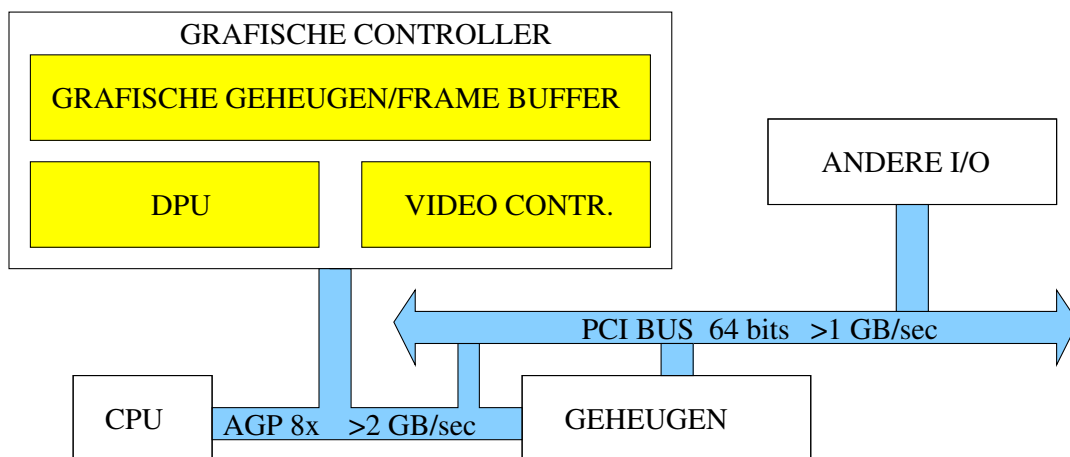


Figure 4: Vaste breedte ook in twocolumn-mode (pdf)

## Bijzondere tekens en afbreekproblemen

Bijzondere tekens zoals de á, à, ä, é, è, ë, ï, ü, ç ... worden probleemloos door L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X geaccepteerd als normale utf8 karakters. Voor de uitzonderingen bestaan macro's zoals het euro-symbool € waarvoor de macro `\euro` nodig is. In wiskundige formules kan je gebruik maken van de macro `\eurom`.

In de two-columnmode zijn regels soms te lang als er gebruik gemaakt is van `verb` of `verbatim` of woorden die niet goed worden afgebroken. In dat laatste geval kan je in zo'n woord een afbreekpunt introduceren met de twee tekens `\-`. Een regel kan gecontroleerd afgebroken door van te voren onzichtbare knikpunten te plaatsen met de `\Knak` macro. De volgende regel moet in in tegenstelling met de twocolumnmode in de verslagmode ongeknakt worden weergegeven:

```
... aaaaaaa\Knak{}aaaaaaa ...
```

```
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa.
```

Voor regels waarbij de structuur niet gebroken mag worden, is de `\Knak`-methode ongeschikt, bijvoorbeeld bij scripts en broncode. Daarentegen zorgt de Aanpassen-omgeving ervoor dat in de twocolumn-mode de regels met behoud van de originele structuur worden weergegeven. Daarvoor wordt een kleinere letterafmeting gebruikt (default de `\scriptsize`). Deze omgeving werkt alleen met niet al te lange regels. Bij zeer lange regels moet de letterafmeting zeer klein worden waardoor de leesbaarheid in het gedrang komt. In dat geval moet naar een andere oplossing gezocht worden zoals het opnemen van de probleemregels (broncode en scripts) in de bijlagen.

```
aaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaaa.
```

Hoewel het gebruik van opsommingen (`\item`), letterlijke citaten `quotation` en kaders (`\fbox`) in de twocolumn-mode tot problemen kunnen leiden, zijn ze beperkt toegestaan. Bijvoorbeeld voor de kaders rond de teksten kan je beter gebruik maken van de `tabular`-omgeving (of de `tabel`-omgeving als je geen last wil hebben van pagina-overgangen), dan voor de standaard `\fbox`-methode. De kolom van deze omkaderde tabel moeten dan wel een relatieve afmetingsverhouding de `\columnwidth` krijgen.

```
\begin{center}
\begin{tabular}{|>\C p{\Procent{80}}|}
\hline
Afbreekproblemen ...
\hline
\end{tabular}
\end{center}
```

Afbreek- en andere opmaakproblemen pak je als laatste aan, dus bij je definitieve verslag!

Tabellen, figuren en listingen in het hoofdverslag tot het noodzakelijke beperken.

## Algoritmen en broncode[3]

Als je algoritmen met een mooie layout wilt hebben, dan zou je het `algorithmic`-pakket kunnen gebruiken. Met dit pakket kan je het algoritme op een logische manier opbouwen met pseudotaal. Het bestand ‘`verslag.tex`’ bevat al de pakketten `algorithmic` en `listings` die voor dit verslag nodig zijn. Als je zelf packages wil toevoegen of verwijderen (afblijven van `\usepackage{moduleverslag}`) dan moet dat in de preamble ‘`verslag.tex`’.

```
\usepackage{algorithmic}
```

Een algoritme moet je maken binnen een `algorithmic`-omgeving, een voorbeeld:

```
if  $i \geq maxval$  then  
     $i \leftarrow 0$   
else  
    if  $i + k \leq maxval$  then  
         $i \leftarrow i + k$   
    end if  
end if
```

Broncode kan je in een `verbatim`-omgeving opnemen. De broncoderegels zien er net zo uit zoals je ze ingetypt hebt. Het `listings`-pakket is geavanceerder dan de `verbatim`-omgeving.

```
\usepackage{listings}
```

Merk even op dat alle commando's van het `listings`-pakket beginnen met `lst`, dit conform de `lpl`-licentie.

De broncode zelf zet je in een `listings`-omgeving, net zoals bij de `verbatim`-omgeving, om broncode te zetten gebruik je het `\lstinline`-commando op dezelfde manier als het `\verb`-commando. Je kunt ook broncode van een extern document laden met het commando:

```
\lstinputlisting{pathname}
```

Het argument ‘`pathname`’ is de relatieve of absolute locatie van het bronbestand, de `map`(pen) gecombineerd met de bestandsnaam. Als je broncode van een bronbestand laadt, ben je zeker dat de broncode in je  $\text{\LaTeX}$ -document altijd actueel is en hou je het  $\text{\LaTeX}$ -document overzichtelijk. Als de broncode niet in dezelfde map of een submap van het  $\text{\LaTeX}$ -document staat of je gebruikt absolute ‘`pathnames`’, dan is het mogelijk dat het verslag niet op andere computers gecompileerd kan worden. Bij het inleveren van je afstudeerverslag in  $\text{\LaTeX}$ -formaat zal je hiermee rekening moeten houden.

Alle opties in het `listings`-pakket hebben eenzelfde structuur `sleutel=waarde`. Als je alleen ‘`Java`’ gebruikt hebt, dan kan je deze taal voor je volledig document na de regel `\usepackage{listings}` in preamble ‘`verslag.tex`’ definiëren met `\lstset{language=java}`

```
public class HelloWorld {  
    public static void main(String[] args) {  
        System.out.println("Hello ,_world!");  
    }  
}
```

De sleutel is hier dus `language` en de waarde die je aan de sleutel geeft is `java`. Alles wat je als opties binnen de `\lstset-macro` zet kan je per listings-omgeving apart definiëren. Bijvoorbeeld html-broncode met `\begin{lstlisting}[language=html]`:

```
<html>
  <head>
    <title>Hello</title>
  </head>
  <body>Hello</body>
</html>
```

# Conclusies en aanbevelingen

Conclusies en aanbevelingen moeten verzameld worden in een apart en herkenbaar deel van het verslag. Hoewel in het hoofdverslag op diverse plaatsen conclusies getrokken kunnen worden, moeten de belangrijkste conclusies samengevoegd en samengevat worden.

Belangrijk is dat het verschil tussen objectief controleerbare conclusies en subjectieve aanbevelingen duidelijk wordt aangegeven. Ook is het aan te bevelen om de belangrijkste conclusies conform de opdrachtomschrijving te formuleren.

# References

- [1] Lamport L.: *TEX: A Document Preparation System*, Addison-Wesley, 1994
- [2] Oostrum van P.: *Handleiding TEX*, Vakgroep Informatica, Universiteit Utrecht, 1998,  
<http://people.cs.uu.nl/piet/latexhnd.pdf>
- [3] Wikibooks L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:  
<http://nl.wikibooks.org/wiki/LaTeX>

# Evaluatie

In de evaluatie reflecteer je over je eigen afstudeerproces. Daarbij moet je vooral letten op de leereffecten. Welke competenties had je nodig? Welke competenties kwam je tekort en moest je zelf verwerven? Waren dit algemene of specifieke competenties? Voldeden de beroepscompetenties aan de standaard van het *HBO-I* (analyseren, adviseren, ontwerpen, realiseren en beheren)? Vielen de algemene competenties in de vijf categorieën van de *Dublin Descriptoren*<sup>2</sup> zoals het verkrijgen van kennis en inzicht, het toepassen van kennis en inzicht, het maken van onderbouwde keuzen (oordeelsvorming), het communiceren (schriftelijk en mondeling) en het verkrijgen van leervaardigheden?

---

<sup>2</sup>Dublin Descriptoren zijn eisen aan de competenties voor de bachelor en master studies aan universiteiten en hogescholen in Europa.



## **Appendix A**

### **Achtergrond materiaal**

In de bijlagen komen alle gegevens die nodig zijn voor de onderbouwing, maar die de leesbaarheid van het hoofdverslag verlagen.