Att skriva rapporter med LaTeX

Per Foreby
Datordriftgruppen LTH
Lunds universitet

Version 5.6
12 september 2006

LTH, Tryckeriet i E-huset, Lund 2006

Beskriver LaTeX 2ε

Vad är LaTeX?

LaTeX är ett typsättningsprogram. Man skriver formateringskommandon i en vanlig textfil, och låter sedan LaTeX producera formaterad text, ungefär som en kompilator producerar ett program från källkod. Den formaterade texten kan man sedan studera på en grafisk skärm, eller skriva ut på en skrivare.

LaTeX bygger på TeX som är ett generellt typsättningsprogram skrivet av *Donald E. Knuth*. Som många generella system lider TeX av att det är ganska invecklat. Däremot kan man definiera nya kommandon i TeX och det har *Leslie Lamport* gjort. Han har definierat en samling nya kommandon som han har kallat för LaTeX.

Fördelar med LaTeX

Även om man inte har några erfarenheter av typografi är det enkelt att producera dokument med ett professionellt utseende. LaTeX har nämligen redan bestämt bl a hur stora bokstäver man ska använda till rubriker, hur stort radavstånd man ska ha, hur stora marginaler som är lagom och var sidnumret ska placeras.

LaTeX är inte ett ordbehandlingsprogram av typen *wysiwyg (what you see is what you get)*. Det innebär att man inte behöver ha en särskild skärm för att kunna arbeta med LaTeX. En enkel terminal duger (t ex via en modemuppkoppling). Undersökningar har visat att det går snabbare att färdigställa sitt dokument med ett system av denna typ. Anledningen är att man koncentrerar sig på texten i stället för på att finjustera formateringen.

LaTeX är gratis och finns till nästan alla datortyper (se sidan 35). Det innebär att man kan flytta sina dokument till en annan dator och formatera dem där också.

Lev som du lär...

Detta häfte är givetvis skrivet med LaTeX.

Teckensnitten som har använts är Times, Avant-Garde och `Computer modern typewriter`. Dessutom används de vanliga TeX-fonterna till matematiska uttryck.

Storleken på texten är 10 punter. Denna är sedan förminskad till 90% med programmet `pstops` som också sköter om att placera två sidor på varje ark, och organisera om den i rätt ordning för att trycka häftet.

Varning

Denna handledningen är ett dåligt exempel på typografi. Raderna är väldigt långa, marginalerna i det närmaste obefintliga och avståndet mellan raderna för litet.

Det beror på att jag har försökt få in så mycket information som möjligt i handledningen utan att formatet blev för otympligt.

Handledningen på nätet

Handledningen finns även tillgänglig i elektronisk form i ett antal olika format. Sökvägen finns längs ned på denna sida. Där hittar man även alla exempel som nämns i texten.

Synpunkter välkomna

Hör gärna av er om ni har synpunkter på denna handledning, så att jag kan göra den bättre i framtiden. Enklast förmedlar ni era synpunkter via datorpost till nedanstående adress eller via ett personligt besök hos datordriftgruppen (i källarplanet i E-husets södra tillbyggnad).

URL: `http://www.efd.lth.se/perf/handledning/`
© 1990–2006 Per Foreby (`perf@efd.lth.se`).

Innehåll

1 Snabbstart **1**
1.1 Ett enkelt exempel . . . 1
1.2 Fler exempel . . . 1

2 Grunderna **1**
2.1 Handledningens uppläggning . . . 1
2.2 En enkel mall . . . 2
2.3 Löptexten . . . 3
2.3.1 Kommentarer . . . 3
2.3.2 Specialtecken . . . 3
2.4 Rubriker . . . 3
2.5 Att arbeta med LaTeX . . . 4
2.5.1 Att skriva LaTeX-text med `emacs` . . . 4
2.5.2 Att formatera texten . . . 4
2.5.3 Att studera dokumentet på skärmen . . . 5
2.5.4 Att skriva ut dokumentet på laserskrivare . . . 5
2.5.5 Att skapa en pdf-fil . . . 6

3 Påbyggnad **6**
3.1 Att ändra utseende på texten . . . 6
3.1.1 Att ändra teckensnitt . . . 6
3.1.2 Att ändra storlek . . . 7
3.2 Bindestreck . . . 8
3.3 Diverse användbara kommandon . . . 8
3.4 Innehållsförteckning . . . 8
3.5 Fotnoter . . . 9
3.6 Avstavning . . . 9
3.7 Listor . . . 9
3.8 Citat . . . 10
3.9 Vänsterjusterad och centrerad text . . . 10
3.10 Figurer och tabeller . . . 11
3.11 `tabbing`-omgivning . . . 11
3.12 `tabular`-omgivning . . . 12
3.13 Hänvisningar . . . 13
3.14 Fler specialtecken . . . 13
3.14.1 Symboler . . . 13
3.14.2 Accenter . . . 13
3.14.3 Utländska bokstäver . . . 14
3.15 Svenska bokstäver . . . 14
3.16 Programlistningar . . . 14

4 Matematiska formler **15**
4.1 Att skriva matematisk text . . . 15
4.2 En översikt över matematiska symboler . . . 15
4.2.1 Accenter . . . 17
4.3 Exponenter och index . . . 17
4.4 Derivator . . . 18
4.5 Division . . . 18
4.6 Rötter . . . 18
4.7 Över- och understrykning . . . 19
4.8 Teckensnitt i matematisk text . . . 19

4.9 Summor, integraler och sånt . . . 20
4.10 Matriser och vektorer . . . 20
4.11 Ekvationer på flera rader . . . 21
4.12 Parenteser . . . 21
4.13 Finjustering . . . 22

5 Om det blir fel **22**
5.1 Vanliga problem . . . 22
5.2 Vad man gör när LaTeX har stannat . . . 23
5.3 Att hitta vad som blev fel . . . 23
5.4 Varningar vid sid- och radbrytningar . . . 24
5.5 Problem med placering av figurer . . . 24
5.5.1 Bilderna kommer sist i dokumentet . . . 24
5.5.2 Alla bilder kommer inte ut . . . 25
5.6 Problem i inkluderade filer . . . 25
5.7 Utskriften kommer inte ut . . . 25

6 Överkurs **25**
6.1 Dokumentklasser . . . 25
6.2 Dokumentoptioner . . . 26
6.3 Finjustering av marginaler och andra mått . . . 26
6.4 Separering av stycken . . . 27
6.5 Engelska dokument . . . 27
6.6 Sidnumrering, sidhuvud och sidfot . . . 27
6.7 Radavstånd . . . 27
6.8 Ramar . . . 28
6.9 Att påverka formateringen . . . 28
6.10 Att rita figurer . . . 29
6.11 Paketet `graphics` . . . 30
6.11.1 Att inkludera postscript-bilder . . . 30
6.11.2 Att spara utrymme . . . 31
6.11.3 Några sätt att skapa postscript-bilder . . . 31
6.11.4 Ändra storlek och roterera . . . 31
6.11.5 xdvi och `graphics` . . . 32
6.11.6 pdflatex och `graphics` . . . 32
6.12 Paketet `color` . . . 33
6.13 Eurotecken . . . 33
6.14 Fler teckensnitt . . . 34
6.15 Sammanfattning . . . 34
6.16 Referenser . . . 34
6.17 Vill ni veta mer? . . . 35

A Lokala dokumentklasser **35**

B LaTeX för hemdatorn **35**

C Hur utformar man rapporten? **36**

Sakregister **37**

`\small` . . . 7
`\smile` (⌣) . . . 16
`\spadesuit` (♠) . . . 18
specialtecken . . . 3, 13–14
`\sqcap` (⊓) . . . 16
`\sqcup` (⊔) . . . 16
`\sqrt` . . . 18
`\sqsubset` (⊏) . . . 16
`\sqsubseteq` (⊑) . . . 16
`\sqsupset` (⊐) . . . 16
`\sqsupseteq` (⊒) . . . 16
`\stackrel` . . . 15
`\star` (⋆) . . . 16
stiltyper . . . 6, 19, 34
stora matematiksymboler . . . 20
`\subsection` . . . 3
`\subset` (⊂) . . . 16
`\subseteq` (⊆) . . . 16
`\subsubsection` . . . 3
`\succ` (≻) . . . 16
`\succeq` (≽) . . . 16
`\sum` (∑) . . . 20
`\sup` . . . 19
`\supset` (⊃) . . . 16
`\supseteq` (⊇) . . . 16
`\surd` (√) . . . 18
`\swarrow` (↙) . . . 17

T

`\t` (accent) . . . 13
`tabbing`-omgivning . . . 11
tabeller . . . 11–12
`table`-omgivning . . . 11
`\tableofcontents` . . . 8
`tabular`-omgivning . 11, 12
`\tan` . . . 19
`\tanh` . . . 19
tankstreck . . . 8
`\tau` (τ) . . . 16
teckensnitt . . . 6, 19, 34
`\TeX` (logotypen) . . . 8
`\textbf` . . . 7, 19
`\textheight` . . . 26
`\textit` . . . 7
`\textmd` . . . 7
`\textnormal` . . . 7, 19
`\textrm` . . . 7
`\textsc` . . . 7
`\textsf` . . . 7
`\textsl` . . . 7
`\texttt` . . . 7, 19
`\textup` . . . 7
`\textwidth` . . . 26
`\TH` (Þ) . . . 14
`\th` (þ) . . . 14
`thebibliography`-omgivning . . . 34
`\Theta` (Θ) . . . 16
`\theta` (θ) . . . 16
`\thispagestyle` . . . 27
`\tilde` . . . 17
`\times` (×) . . . 16
`times` (paket) . . . 34
`\tiny` . . . 7
titelsidan . . . 2
`\title` . . . 2
`titlepage` (option) . . . 26
`\today` . . . 8
tomrum . . . 28
`\top` (⊤) . . . 18
`\topmargin` . . . 26
`\triangle` (△) . . . 18
`\triangleleft` (◁) . . . 16
`\triangleright` (▷) . . . 16
`\ttfamily` . . . 7
`twocolumn` (option) . . . 26
`twoside` (option) . . . 26
typsnitt . . . 6, 19, 34

U

`\u` (accent) . . . 13
`\unboldmath` . . . 19
`\underbrace` . . . 19
`\underline` . . . 19
`\unitlength` . . . 29
`\unlhd` (⊴) . . . 16
`\Uparrow` (⇑) . . . 17, 21
`\uparrow` (↑) . . . 17, 21
`\Updownarrow` (⇕) . . 17, 21
`\updownarrow` (↕) . . 17, 21
`\uplus` (⊎) . . . 16
`\upshape` . . . 7
`\Upsilon` (Υ) . . . 16
`\upsilon` (υ) . . . 16
`\usepackage` . . . 2
utskrifter . . . 5
utskriftsproblem . . . 25

V

`\v` (accent) . . . 13
`\varepsilon` (ε) . . . 16
`\varphi` (φ) . . . 16
`\varpi` (ϖ) . . . 16
`\varrho` (ϱ) . . . 16
`\varsigma` (ς) . . . 16
`\vartheta` (ϑ) . . . 16
`\vdash` (⊢) . . . 16
`\vdots` . . . 21
`\vec` . . . 17
`\vector` . . . 29
`\vee` (∨) . . . 16
`\verb` . . . 14
`verbatim`-omgivning . . . 14
`\verbatiminput` . . . 14
`\vspace` . . . 11, 28
`\vspace*` . . . 28
vänsterjusterad text . 9, 10

W

`\wedge` (∧) . . . 16
`\wp` (℘) . . . 18
`\wr` (≀) . . . 16

X

`xdvi` (program) . 1, 4, 5, 32
`xfig` (program) . . . 31
`\Xi` (Ξ) . . . 16
`\xi` (ξ) . . . 16

Z

`\zeta` (ζ) . . . 16

matriser 20
\max 19
\mdseries 7
merit (dokumentklass) . 35
\mho (℧) 18
\mid (|) 16
\min 19
\models (⊨) 16
\mp (∓) 16
\mu (μ) 16
\multiput 29

N

\nabla (∇) 18
\natural (♮) 18
\nearrow (↗) 17
\neg (¬) 18
\neq (≠) 16
newcent (paket) 34
\newpage 28
\NG (Ŋ) 14
\ng (ŋ) 14
\ni (∋) 16
\nonumber 21
\normalfont 7
\normalsize 7
\not 15
\nu (ν) 16
\nwarrow (↖) 17
ny sida 28

O

\O (Ø) 14
\o (ø) 14
o (o) 16
\oddsidemargin 26
\odot (⊙) 16
\OE (Œ) 14
\oe (œ) 14
\oint (∮) 20
\Omega (Ω) 16
\omega (ω) 16
\ominus (⊖) 16
openright (option) 26
\oplus (⊕) 16
optioner 26
\oslash (⊘) 16
\otimes (⊗) 16
\oval 29
\overbrace 19
\overline 19

P

\P (¶) 13
\pagecolor 33
\pageref 13
\pagestyle 27
palatino (paket) 34
\parallel (‖) 16
\parbox 28
parenteser 21
\parindent 27
parskip (paket) 27
\part 25
\partial (∂) 18
PDF 1, 6, 32
pdflatex (program) 1, 4, 6, 32
\perp (⊥) 16
\Phi (Φ) 16
\phi (φ) 16
\Pi (Π) 16
\pi (π) 16
picture-omgivning 11, 29, 30
pilsymboler 17
plain (sidnumrering) . . 27
\pm (±) 16
postscript
  inkludera bilder 30
  teckensnitt 34
\pounds (£) 13
\Pr 19
\prec (≺) 16
\preceq (⪯) 16
\prime (′) 18
\prod (∏) 20
programlistningar 14
\propto (∝) 16
ps2pdf (program) 32
\Psi (Ψ) 16
\psi (ψ) 16
punkter
  \cdots (⋯) 19
  \ddots (⋱) 21
  \ldots (…) 8, 21
  typografiskt mått . . 7
  \vdots (⋮) 21
\put 29

Q

quotation-omgivning . . 10
quote-omgivning 10
\quotedblbase („) 13
\quotesinglbase (‚) . . . 13

R

\r (accent) 13
radavstånd 27
radbrytning 2, 28
\raggedright 9, 10
\rangle (⟩) 21
\rceil (⌉) 21
\Re (ℜ) 18
\ref 11, 13
referat 34
referenser 34
\reflectbox 32
relationssymboler 16
\renewcommand 27
report (dokumentklass) 25, 26
\resizebox 30–32
\rfloor (⌋) 21
\rhd (▷) 16
\rho (ρ) 16
\right 21, 22
\Rightarrow (⇒) 17
\rightarrow (→) 17
\rightharpoondown (⇁) 17
\rightharpoonup (↼) . . 17
\rightleftharpoons (⇌) 17
\rmfamily 7
roman 7
\rotatebox 32
rubriker 3
rötter 18

S

\S (§) 13
sammandrag 34
sammanfattning 34
sans serif 7
\scalebox 31, 32
\scriptsize 7
\scshape 7
\searrow (↘) 17
\sec 19
\section 3
\setlength 26
\setminus (\) 16
\sffamily 7
\sharp (♯) 18
sidbrytning 28
sidfot 27
sidhuvud 27
sidnumrering 27
\Sigma (Σ) 16
\sigma (σ) 16
\sim (∼) 16
\simeq (≃) 16
\sin 19
\sinh 19
skriva ut 5
skrivmaskinstext 7, 14
skrivstilsbokstäver 19
\slshape 7

1 Snabbstart

Du som inte orkar läsa mer än en sida kan prova nedanstående för att snabbt komma igång med LaTeX.

1.1 Ett enkelt exempel

Först kopierar du ett enkelt exempel på ett LaTeX-dokument till din hemmakatalog.

```
elg-7{e93nn}342: cp /usr/local/lib/texmf/exempel/exempel_02.tex .
```

Sedan formaterar du dokumentet med programmet `latex`.

```
elg-7{e93nn}343: latex exempel_02
```

Därefter kan du titta på resultatet med programmet `xdvi`.

```
elg-7{e93nn}344: xdvi exempel_02
```

Nu kan du eventuellt ändra i filen med `emacs` eller någon annan editor

```
elg-7{e93nn}345: emacs exempel_02.tex
```

Sedan kör du `latex` igen och studerar resultatet med `xdvi`. Efter att du är nöjd med utseendet kan du skriva ut dokumentet på närmaste laserskrivare med programmet `dvips`.

```
elg-7{e93nn}347: dvips -P1up exempel_02
```

Du kan också skapa en pdf-fil med programmet `pdflatex`.

```
elg-7{e93nn}343: pdflatex exempel_02
```

1.2 Fler exempel

I katalogen `/usr/local/lib/texmf/exempel` finns många fler exempel på LaTeX-dokument. Alla filer heter `exempel_`*nn*`.tex` där *nn* är exemplets nummer. I filen `INDEX` finns en förteckning över alla exempel.

För att denna handledning inte ska bli för omfattande hänvisar den ibland till dessa exempel för mer information. När vi hänvisar till ett exempel (som EXEMPEL 12) skrivs dessutom en notering i marginalen. *Ex 12*

2 Grunderna

2.1 Handledningens uppläggning

I den här handledningen ska vi gå igenom de olika saker man behöver kunna för att skriva en rapport med LaTeX. Vi börjar med de mest grundläggande sakerna och väntar till slutet med sådant som man bara behöver kunna i mer avancerade dokument (som till exempel att skriva matematiska uttryck, och inkludera bilder).

I texten förekommer många exempel på in- och utmatning från LaTeX. Exemplen är uppställda i två kolumner med källtexten till vänster och det formaterade resultatet till höger.

2.2 En enkel mall

För att skriva en enkel rapport behöver man inte kunna många kommandon i LaTeX. Exemplet nedan fungerar bra som mall för rapporten.

```
\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[swedish]{babel}

\title{Labrapport i fysik}
\author{Lisa Nilsson, D--98}
\date{1 maj 1999}

\begin{document}

\maketitle

Här skriver man sen all löpande
text i dokumentet.

\end{document}
```

Labrapport i fysik

Lisa Nilsson, D–98

1 maj 1999

Här skriver man sen all löpande text i dokumentet.

Den första raden `\documentclass[a4paper]{article}` talar om vilken typ av mall vi ska använda för dokumentet. Mer om det finns att läsa på sidan 25.

De två raderna med `\usepackage` gör att vi kan använda svenska bokstäver, samt svensk avstavning och svenska rubriker (som t ex *innehåll* i stället för *table of contents*).

`\author` och `\title` anger författare och titel på dokumentet. Vill man ha flera rader anges radbrytningen med `\\`. Om man till exempel är två som har skrivit en rapport tillsammans kan man skriva

```
...
\title{Att ta en lur \\
       Projekt i telelära}
\author{Sofie Falk, E--96 \\
        och \\
        Olof Olsson, E--97 \\
        Inst f TTSTT \\
        Handledare: Bo Eklund}
\date{24 december 1998}

\begin{document}

\maketitle
...
```

Att ta en lur
Projekt i telelära

Sofie Falk, E–96
och
Olof Olsson, E–97
Inst f TTSTT
Handledare: Bo Eklund

24 december 1998

`\begin{document}` talar om att nu är det slut på de inledande raderna — nu ska dokumentet börja. `\end{document}` anger var dokumentet slutar. Längre fram i den här handledningen kommer det att dyka upp många andra exempel på konstruktionen

```
\begin{omgivning}
  text
\end{omgivning}
```

`\maketitle` skriver ut den rubrik som vi har definierat med `\author`, `\title` och `\date` centrerad på sidan. Dokumentrubriken hamnar antingen på en separat titelsida eller överst på

eurotecken 33
\evensidemargin 26
exempel 1
\exists (∃) 18
exponent 17
\ext 19

F

fancyhdr (paket) 27
\fbox 28
\fcolorbox 33
felsökning 22–25
fetstil 7
figure-omgivning . . 11, 30
figurer 11
\flat (♭) 18
fleqn (option) 26
flushleft-omgivning . . 10
flushright-omgivning . 11
fonter 6, 19, 34
\footnote 9
\footnotesize 7
\footskip 26
\forall (∀) 18
fotnoter 9
\frac 18
\framebox/ 29
\frown (⌢) 16
funktionsnamn 19

G

\Gamma (Γ) 16
\gamma (γ) 16
\gcd 19
\geq (≥) 16
\gg (≫) 16
grader 18
graphics (paket) . . 30–32
\grave 17
grekiska bokstäver . . 15, 16
\guillemotleft («) . . . 13
\guillemotright (») . . 13
\guilsinglleft (‹) . . . 13
\guilsinglright (›) . . . 13
gunzip (program) 31
gv (program) 32
gzip (program) 31

H

\H (accent) 13
\hat 17
\hbar (ħ) 18
\headheight 26
headings (sidnumrering) 27
\headsep 26
\heartsuit (♡) 18
helvet (paket) 34
hemdator
  LaTeX för 35
\hline 12
\hom 19
\hookleftarrow (↩) . . 17
\hookrightarrow (↪) . 17
\hspace 28
\hspace* 28
\Huge 7
\huge 7
hänvisningar 13

I

\i (ı) 13
\Im (ℑ) 18
\imath 17
\imath (ı) 18
import (program) 31
\in (∈) 16
\includegraphics 30
index 17
\inf 19
\infty (∞) 18
innehållsförteckning . . . 8
\int (∫) 20
\iota (ι) 16
itemize-omgivning 9
\itshape 7

J

\j (ȷ) 13
\jmath 17
\jmath (ȷ) 18
\Join (⋈) 16

K

kapitäler 7
\kappa (κ) 16
\ker 19
\kill 12
kommentar 3
komprimering 31
kursiv 7

L

\L (Ł) 14
\l (ł) 14
\label 11, 13
\Lambda (Λ) 16
\lambda (λ) 16
landscape (option) 26
\langle (⟨) 21
\LARGE 7
\Large 7
\large 7
laserutskrifter 5
\LaTeX (logotypen) 8
latex (program) . . . . .
  . . 1, 4, 6, 13, 25, 32
LaTeX-mode (i emacs) . . 4
latexsym (paket) 17
\lceil (⌈) 21
\ldots (...) 8
\ldots 21
\leadsto (⇝) 17
\left 21, 22
\Leftarrow (⇐) 17
\leftarrow (←) 17
\leftharpoondown (↽) . 17
\leftharpoonup (↼) . . . 17
\Leftrightarrow (⇔) . . 17
\leftrightarrow (↔) . . 17
\leq (≤) 16
leqno (option) 26
letter (dokumentklass) 25
\lfloor (⌊) 21
\lg 19
\lhd (◁) 16
\lim 19
\limsup 19
\line 29
\lininf 19
\listoffigures 8
\listoftables 8
listor 9–10
litteraturreferenser 34
\ll (≪) 16
\ln 19
\log 19
\Longleftarrow (⟸) . 17
\longleftarrow (⟵) . 17
\Longleftrightarrow
  (⟺) 17
\longleftrightarrow
  (⟷) 17
\longmapsto (⟼) 17
\Longrightarrow (⟹) . 17
\longrightarrow (⟶) . 17

M

\maketitle . . 2, 8, 26, 27
\mapsto (↦) 17
matematisk text . . . 15–22
matematiska symboler .
  15–17
math-omgivning 15, 20, 21
\mathbf 19
\mathcal 19
\mathit 19
\mathrm 19
\mathsf 19
\mathtt 19

A

a4paper (option) 26
\AA (Å) 14
\aa (å) 14
abstract 34
abstract-omgivning . . . 34
accenter
  i matematisk omgivning 17
  i vanlig text 13
\acute 17
\addtolength 26
\AE (Æ) 14
\ae (æ) 14
\aleph (ℵ) 18
\alpha (α) 16
\amalg ($\amalg$) 16
\angle ($\angle$) 18
\appendix 3, 4
\approx ($\approx$) 16
\arccos 19
\arcsin 19
\arctan 19
\arg 19
array-omgivning 20, 21
article (dokumentklass) 25, 26
\ast ($*$) 16
\asymp ($\asymp$) 16
\atop 20
\author 2
avant (paket) 34
avstavning 9, 24

B

\b (accent) 13
\backslash (\) 18, 21
\bar 17
\baselinestretch 27
\beta (β) 16
\bfseries 7
\bibitem 35
\bibitem 35
\bigcap ($\bigcap$) 20
\bigcirc ($\bigcirc$) 16
\bigcup ($\bigcup$) 20
\Biggl 22
\biggl 22
\Biggr 22
\biggr 22
\Bigl 22
\bigl 22
\bigodot ($\bigodot$) 20
\bigoplus ($\bigoplus$) 20
\bigotimes ($\bigotimes$) 20
\Bigr 22
\bigr 22
\bigsqcup ($\bigsqcup$) 20
\bigtriangledown ($\bigtriangledown$) . 16
\bigtriangleup ($\bigtriangleup$) . . . 16
\biguplus ($\biguplus$) 20
\bigvee ($\bigvee$) 20
\bigwedge ($\bigwedge$) 20
bindetreck 8
binära operatorer 16
blanktecken
  extra 8
  hårt 9
\boldmath 19
book (dokumentklass) . . . 25
bookman (paket) 34
\bot ($\bot$) 18
\bowtie ($\bowtie$) 16
\Box ($\Box$) 18
\breve 17
bråkstreck 18
\bullet ($\bullet$) 16

C

\c (accent) 13
\cap ($\cap$) 16
\caption 11, 15
\cdot ($\cdot$) 16
\cdots 19
center-omgivning . . . 11, 30
centrerad text 10
chancery (paket) 34
\chapter 25
\check 17
\chi (χ) 16
\circ ($\circ$) 16
\circle 29
citat 10
\cite 35
\cite 35
\clearpage 25
\clubsuit ($\clubsuit$) 18
\colorbox 33
\cong ($\cong$) 16
\coprod ($\coprod$) 20
\copyright (©) 13
\cos 19
\cosh 19
\cot 19
\coth 19
\csc 19
\cup ($\cup$) 16

D

\d (accent) 13
\dag (†) 13
\dagger (†) 16
\dashbox 29
\dashv ($\dashv$) 16
\date 2, 3
\ddag (‡) 13
\ddagger (‡) 16
\ddot 17, 18
\ddots 21
\definecolor 33
\deg 19
\Delta (Δ) 16
\delta (δ) 16
derivator 18
description-omgivning 9, 10
\det 19
\DH (Ð) 14
\dh (ð) 14
\Diamond ($\Diamond$) 18
\diamond ($\diamond$) 16
\diamondsuit ($\diamondsuit$) 18
\dim 19
displaymath-omgivning 15, 20, 21, 26
\div ($\div$) 16
division 18
\DJ (Đ) 14
\dj (đ) 14
document-omgivning . . . 2
\documentclass 25
dokumentklasser 25
\dot 17, 18
\doteq ($\doteq$) 16
\Downarrow ($\Downarrow$) 17, 21
\downarrow ($\downarrow$) 17, 21
draft (option) 26
dvi2tty (program) 5
dvips (program) . . . 1, 4–6

E

efd-brev (dokument-klass) 35
\ell (ℓ) 18
\em 7
emacs
  LaTeX-mode 4
emacs (program) 1, 4, 14, 22
\emph 7
empty (sidnumrering) . . 27
\emptyset ($\emptyset$) 18
enumerate-omgivning . . 9
\epsilon (ϵ) 16
eqnarray*-omgivning . . 21
eqnarray-omgivning . . . 21
equation-omgivning 15, 20
\equiv ($\equiv$) 16
\eta (η) 16
\EUR 33
\euro 33

första textsidan (se sidan 26). Om man utelämnar `\date` blir det automatiskt dagens datum i titeln.

Ett bra tips är att ha en sån här mall liggande i en fil. När man ska skriva ett nytt dokument behöver man bara kopiera mallen och slipper komma ihåg en massa LaTeX-kommandon. LaTeX-*mode* i `emacs` kan också användas för att skapa en liknande mall. Mer om finesserna i `emacs` finns på sidan 4.

2.3 Löptexten

Löptexten kan man skriva nästan hur som helst i infilen. Radslut och antal mellanslag mellan orden har ingen betydelse. LaTeX formaterar i alla fall till det så att det ser snyggt ut. *Det enda man behöver tänka på är att en eller flera tomrader ger ett nytt stycke.*

2.3.1 Kommentarer

Kommentarer kan läggas in in källtexten. De kan vara till hjälp vid författandet men kommer inte att synas i det formaterade resultatet. Kommentarer i LaTeX markeras med tecknet % och gäller fram till radslut.

```
Här har vi lite text.
% Det här är en kommentar
Mer text. % kommentar igen
```

Här har vi lite text. Mer text.

2.3.2 Specialtecken

Nedanstående tecken används för att skriva kommandon i LaTeX och måste därför skrivas på ett speciellt sätt

tecken	*skrivs som*	*tecken*	*skrivs som*
$	`\$`	&	`\&`
%	`\%`	{	`\{`
_	`\_`	}	`\}`
#	`\#`	\	`$\backslash$`
^	`\^{}`	~	`\~{}`

2.4 Rubriker

Nu kan vi tillräckligt med kommandon för att klara av den löpande texten. Det enda som saknas för att kunna producera ett färdigt dokument är rubriker. Titta på följande exempel:

```
\section{Rubrik}
\section{Annan rubrik}
\subsection{Underrubrik}
\subsubsection{Underunderrubrik}
\section{En till}
\subsection*{Utan nummer}
\appendix
\section{Ordlista}
\subsection{Förkortningar}
\section{Bruksanvisning}
```

1 Rubrik
2 Annan rubrik
2.1 Underrubrik
2.1.1 Underunderrubrik
3 En till
Utan nummer
A Ordlista
A.1 Förkortningar
B Bruksanvisning

LaTeX håller själv reda på rubrikernas nummer. Varje gång man skriver `\section{`*text*`}` räknas numret upp ett steg. Vill man ha rubriker utan nummer är det bara att skriva en asterisk (`*`) efter kommandot som i `\section*{`*text*`}`. Kommandot `\appendix` gör att rubriknumeringen ändras från siffror till bokstäver.

2.5 Att arbeta med LaTeX

Fyra olika program behövs för att få ut ett färdigformaterat dokument på papper:

- `emacs` (eller någon annan editor) för att skriva in texten
- `latex` för att formatera texten
- `xdvi` för att studera dokumentet på skärmen
- `dvips` för att skicka texten till en laserskrivare

För att skapa en pdf-fil räcker det med två program: editor och `pdflatex`.

2.5.1 Att skriva LaTeX-text med `emacs`

Om man använder `emacs` för att skriva in sin text får man lite hjälp. Så fort man editerar en fil som har ett namn som slutar med `.tex` går emacs över i *LaTeX-mode* där man får två extra menyer med kommandon för LaTeX.

För mer information om *LaTeX-mode*, välj INFO i menyn HELP. Klicka sedan med mittenknappen på AUC TeX. Genom att i stället välja DESCRIBE MODE i menyn HELP för man en kort översikt över kommandon i *LaTeX-mode*.

Om man tycker att *LaTeX-mode* är mer störande än det är till hjälp kan man lätt stänga av det med kommandot `M-x fundamental-mode`.

2.5.2 Att formatera texten

Om vi har en fil som heter `exempel.tex` skriver vi

```
latex exempel
```

för att formatera texten. Man behöver inte skriva hela filnamnet. Programmet förstår själv att namnet slutar på `.tex`. Om det inte finns några fel i filen ser utmatningen ut ungefär så här:

```
This is TeX, Version 3.14159 (Web2C 7.4.5)
(./exempel.tex
LaTeX2e <2001/06/01>
Babel <v3.7h> and hyphenation patterns for american, french, german,
ngerman, swedish, nohyphenation, loaded.
(/usr/local/lib/texmf/tex/latex/base/article.cls
Document Class: article 2001/04/21 v1.4e Standard LaTeX document class
(/usr/local/lib/texmf/tex/latex/base/size10.clo))
(/usr/local/lib/texmf/tex/latex/base/fontenc.sty
(/usr/local/lib/texmf/tex/latex/base/t1enc.def))
(/usr/local/lib/texmf/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/local/lib/texmf/tex/generic/babel/swedish.ldf
(/usr/local/lib/texmf/tex/generic/babel/babel.def))) (./exempel.aux) [1]
[2] [3] (./exempel.aux) )
Output written on exempel.dvi (3 pages, 3032 bytes).
Transcript written on exempel.log.
```


med en **figurtext.** Denna ska vara så tydlig, att man kan förstå figuren utan att behöva läsa något inne i texten. Tänk på hur Du själv gör när Du får en rapport eller en artikel i handen! Figurtexten ska stå under figuren och skrivas ut helt, t ex:

> Figur 23. En vanlig kruttilator med överhängade skrut. Observera att divisorn här är grön. Efter [2].

Vidare är det värt att notera att *fig. 23* blir bara ett nedslag mindre än *figur 23* inne i texten. Förkorta inte i onödan och använd bara de vedertagna sätten: t ex, t.ex. etc, osv.

Texten ska man sträva efter att göra kort, men uttömmande. Det är alltid bättre att försöka skriva korta meningar med ett sammanhang, än att försöka täcka många sammanhang i en mening. Tänk på ordval, syftningar och meningsbyggnad, så att den text Du skriver verkligen kommer att betyda det Du tänkt Dig. Detta låter helt uppenbart, men Du ska få se att det inte är så lätt. **Stavfel** ska i princip inte behöva förekomma, eftersom det finns utmärkta böcker, som är fyllda med rätt stavade ord. Är Du det minsta osäker, slå upp ordet i stället för att chansa. Du kan ibland bli osäker på betydelsen av ett ord eller hos en fras. Slå då upp i en ordbok eller skriv om meningen — detta är extremt viktigt när Du skriver på ett annat språk.

Skriv gärna på **svenska**. Detta kan dock vara svårt i vår bransch, där så många fackuttryck är lånade från framför allt engelskan. Om det finns ett svenskt ord för en företeelse, så använd det om inte texten då blir för uppstyltad. Fundera över hur Du ska skriva om t ex *Man måste nu enabla de strobade latcharna med chip select acknowledgement controlsignalerna* (Vad nu det betyder!). Det blir kanske flera ord på svenska, men det priset får vi betala för att texten ska bli snygg.

Efter beskrivningar och genomgångar av metoder etc, ska **Resultat** och/eller **Slutsatser** komma. Dessa kan ibland ingå utspridda i det föregående avsnittet, men de ska i så fall samlas ihop här och kommenteras.

Referenser, är en lista med den litteratur som Du gjort hänvisningar till i texten. I texten ska Du ha skrivet ett nummer, som i figurtextexemplet ovan. I referenslista ska det då se ut som t ex:

> [2] Gustavsson, Hans P. et al: **Kruttilatorer, en global översikt**, Liberlitteratur, Malmö 1944.

Sist sätter Du eventuella **bilagor**, programlistor och **appendix**. När sedan sammandraget är klart, är rapporten färdigskriven, men inte färdig. Försök att få någon annan att korrekturläsa den åt Dig — själv är du nämligen blind även för de enklaste felen vid det här laget.

Sakregister

Symboler

`\!` (mindre utrymme) 22
`!‘` (¡) 14
`$` (math-omgivning) 15
`%` (kommentar) 3
`\’` (accent) 13
`’` (derivata) 18
`(` (() 21
`)` ()) 21
`\,` (extra utrymme) 22
`\.` (accent) 13
`/` (/) 21
`\=` 12
`\=` (accent) 13
`\>` 12
`?‘` (¿) 14
`[` ([) 21
`\␣` (blanktecken) 8
`\"` (accent) 13
`\(` (math-omgivning) 15
`\)` (math-omgivning) 15
`\-` (avstavningsförslag) . . . 9
`\[` (displaymath-omgivning) 15
`\\` (radbrytning) 2, 28
`\]` (displaymath-omgivning) 15
`\^` (accent) 13
`\{` ({) 21
`\}` (}) 21
`]` (]) 21
`^` (exponent) 17
`_` (index) 17
`\‘` (accent) 13
`\~` (accent) 13
`~` (hårt blanktecken) 9
`10pt` (option) 26
`11pt` (option) 26
`12pt` (option) 26

Ett sätt att få LaTeX på sin PC är att köra Linux. Det är en gratis unixvariant för PC-datorer och där finns redan teTeX som färdiga paket som man kan installera. I `/usr/local/ftp/pub/Linux` finns en del linuxdistributioner att hämta. Men det är nog enklare att lägga några hundralappar på att köpa en CD med linux.

C Hur utformar man rapporten?

Utseendet på en uppsats, rapport eller avhandling är ganska standardiserat. Det finns en del olika skolor, men huvuddragen är alltid desamma. Om man skriver en labrapport på tre sidor behöver man givetvis inte hålla lika hårt på reglerna som om man skriver en rapport till sitt examensarbete. Men det är klokt att följa huvuddragen i mallen inte minst för att rapportens läsare ofta är van vid att det ska se ut på ett visst sätt.

Resten av detta appendix innehåller lite tips som är skrivna av Lars Olsson *på institutionen för Elektrovetenskap.*

Rapporten ska ha en titelsida med projektets (laborationens) namn, författarnas namn, institutions- och kursnamn samt årtal. På denna sida ska också finnas ett **sammandrag** (kallas ibland **referat**) av rapporten. I detta ska tydligt framgå vad rapporten handlar om, vilket **problem** som lösts, hur detta har gjorts — vilken **metod** som använts, de viktigaste **resultaten** och **slutsatserna** samt eventuella **rekommendationer**. Det får inte bli större än ca en halv sida text och får inte innehålla några figurer. Sammandraget är mycket viktigt, eftersom en blivande läsare genom detta kan få klart för sig, om han verkligen ska läsa rapporten. Kan han inte göra en riktig bedömning av detta med ledning av sammandraget, riskerar han att förspilla dyrbar tid. Som ansvarskännande författare måste Du alltså ägna en del tid åt sammandraget, som Du givetvis skriver sist!

Innan Du börjar skriva är det bra om Du för Dig själv kan **definiera läsaren** — som inte bara ska vara den som ska granska Ditt alster, utan även t ex Dina kolleger. Tänk också efter vad **syftet** med rapporten ska vara (bortsett från det uppenbara att Du måste för att bli godkänd på kursen), t ex att Du vill **sprida kännedom** om upptäckter Du gjort, eller **Rapportera** till en kollega eller en chef vad Du sysslat med de där timmarna.

Börja gärna rapporten med en **Inledning**, där Du motiverar Ditt arbeta och definierar målet. Den kan sedan följas av en **Bakgrund**, som kan vara en beskrivning av några tidigare använda metoder eller en historik. En riktigt fin rapport, som t ex beskriver ett arbete som finansieras med bidrag från STU eller någon annan instans, börjar ofta med ett **Förord** (engelska preface). I detta ger man en bakgrund på högre nivå och sätter in arbetet i ett större sammanhang. Här tackar man också dem som varit författaren behjälpliga med pengar (t ex STU) och med det praktiska arbetet.

Därefter följer den egentliga rapporten. Här beskriver Du den metod Du använt, eller tillvägagångssättet. Är rapporten en laborationsredovisning, kan Du redogöra för vardera momentet under en egen rubrik. Är det en projektrapport kan Du i stället beskriva de olika delarna i konstruktionen under var sin rubrik. Det är ofta lämpligt med underrubriker, t ex:

4.2 Principen för Kruttilatorn

men undvik en uppdelning på för många undernivåer, eftersom skriften då lätt blir överstrukturerad. Försök att vara konsekvent med rubriksättningen, så att Du inte ändrar formen mellan olika rubriker. Detta ser Du tydligast när Du ska skriva **Innehållsförteckningen** (behövs inte till laborationsrapporten), ty där står alla rubrikerna intill varandra.

Illustrationer är mycket värdefulla (en bild påstås säga mer än tusen ord ⇒ använd figurer så kan rapporten bli kort), men för att en figur ska vara meningsfull måsten den vara försedd

Det blir alltså ganska mycket utmatning även om det inte är några fel i texten. Men det mesta består av information om vilka mallar som använts. Filen `exempel.aux` skapas automatiskt och innehåller bl a information som behövs för att skriva ut en innehållsförteckning (se sidan 8). `aux` är en förkortning för *auxiliary file* (hjälpfil).

Siffrorna `[1] [2] [3]` dyker upp på skärmen allt efter som LaTeX blir klar med sidorna. I `exempel.log` hamnar samma text som på skärmen (och lite till). Om det skulle komma ut någon felutskrift behöver man alltså aldrig skriva av felmeddelandet — det är bara att titta i loggfilen. Utmatningen, slutligen, skrivs till filen `exempel.dvi`. `dvi` är en förkortning för *device independent*, ett format som är oberoende av utmatningsenhet.

Om något är fel i infilen genererar LaTeX ofta väldigt mycket utmatning, och ibland ganska kryptisk sådan. Fel diskuterar vi mer på sidan 22.

2.5.3 Att studera dokumentet på skärmen

För att inte slösa på laserutskrifter är det pratiskt att kunna titta på dokumentet på skärmen innan man slutligen skriver ut det. För detta ändamål använder vi programmet `xdvi`. För att titta på filen som vi skapade ovan (`exempel.dvi`), skriv

```
xdvi exempel
```

så kommer ett fönster upp på skärmen.

Precis som ovan behöver man inte skriva ut hela filnamnet. Ett undantag är om det redan finns en fil som heter `exempel`. Då måste man skriva ut hela filnamnet `xdvi exempel.dvi` för att `xdvi` inte ska välja fel fil. Annars får man felutskriften `xdvi: DVI file doesn't start with preamble`.

De enklaste kommandona i `xdvi` finns på knappar i högerkanten av fönstret. Där finns följande kommandon:

`Quit`	Avsluta `xdvi`
`Shrink`*n*	Ändra till förstoring *n*. För att få plats med hela sidan krävs förstoring 5. Det finns ingen knapp för att få denna förstoring men det löser man genom att skriva `5s`. Om den valda förstoringen gör att inte hela texten syns kan man flytta runt texten med piltangenterna.
`Next, Prev`	Gå till nästa resp föregående sida. Det finns även knappar för att flytta fem eller tio sidor åt gången.

Genom att trycka på någon av musknapparna kan man förstora texten under musmarkören. De olika knapparna ger olika stora förstoringsglas".

Man behöver inte starta om `xdvi` varje gång man formaterar om texten. Om man låter `xdvi` vara kvar på skärmen (ev som ikon) så upptäcker `xdvi` att `dvi`-filen har ändrats och visar den nya versionen så fort man trycker ⟨CTRL–L⟩ eller öppnar ikonen.

Observera att `xdvi` bara fungerar om man sitter vid en grafisk skärm. Men det går även studera dokumentet på en vanlig terminal. Det gör man med programmet `dvi2tty` som ger en primitiv men användbar bild av hur dokumentet kommer att se ut. Läs mer om programmen genom att skriva `man xdvi` elller `man dvi2tty`.

2.5.4 Att skriva ut dokumentet på laserskrivare

När vi har rättat alla fel som vi hittade med `xdvi` är det dags att skriva ut dokumentet på en laserskrivare med kommandot `dvips`. För att skriva ut vår välkända fil `exempel.dvi`, skriver vi

```
dvips -P1up exempel
```

Den normala utmatningen från dvips ser ut så här:

```
This is dvips(k) 5.92b Copyright 2002 Radical Eye Software (www.radicaleye.com)
' TeX output 2003.11.13:1602' -> |lpr
<texc.pro><cm-super-t1.enc><texps.pro>. <sfrm1000.pfb>[1] [2] [3]
```

Siffrorna [1] [2] [3] dyker upp på skärmen allt efter som sidorna skickas till skrivaren.

Det går inte att skriva ut på ett specialkonto genom att använda dvips på ovanstående sätt. Skriv i stället

```
dvips exempel
lpr -Rkonto -P1up exempel.ps
```

När utskriften är slut kan man ta bort postscriptfilen med kommandot

```
rm exempel.ps
```

För att bara skriva ut vissa sidor i dokumentet anger man första och sista sidnummer enligt följande:

```
dvips -P1up -pförsta -lsista exempel
```

2.5.5 Att skapa en pdf-fil

Om man vill skapa en pdf-fil är det enklast att använda pdflatex som skapar en pdf-fil i stället för en dvi-fil.

För att formatera vår exempelfil till pdf skriver vi

```
pdflatex exempel
```

Den normala utmatningen från pdflatex ser i princip likadan ut som för latex.

3 Påbyggnad

Det förra kapitlet behandlade det mesta man behöver veta för att kunna skriva vanlig text. I det här kapitlet går vi lite mer på djupet på en del områden. Dessutom behandlar kapitlet nya saker som listor, tabeller och specialtecken.

3.1 Att ändra utseende på texten

I de flesta fall duger det bra med det vanliga teckensnittet. Om man använder många olika teckensnitt blir det oftast plottrigt och gör ett oprofessionellt intryck. Använd därför kommandona nedan sparsamt.

3.1.1 Att ändra teckensnitt

I LaTeX tillhör varje teckensnitt en familj (family), en serie (series) och en form (shape). Dessa kan man ändra med följande kommandon.


```
Läs mer om \LaTeX\ i \cite{Lamport}.

\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{Lamport} Leslie Lamport.
\emph{\LaTeX\ users guide
\& reference manual.}
Addison Wesley 1994.
\bibitem{Knuth} Donald E. Knuth.
\emph{The \TeX book.}
Addison Wesley, 1990.
\bibitem{Per} Per Foreby.
\emph{Att skriva rapporter med \LaTeX.}
PH:s kopieringsmaskin, 2003.
\end{thebibliography}
```

Läs mer om LaTeX i [1].

Referenser

[1] Leslie Lamport. *LaTeX users guide & reference manual.* Addison-Wesley 1994.

[2] Donald E. Knuth. *The TeXbook.* Addison Wesley, 1990.

[3] Per Foreby. *Att skriva rapporter med LaTeX.* PH:s kopieringsmaskin, 2003.

Första argumentet till \bibitem är en etikett som man sen kan referera till med \cite. Det fungerar ungefär som \label och \ref (se sidan 13).

6.17 Vill ni veta mer?

Det här dokumentet berättar lite om hur man använder LaTeX för att skriva rapporter. LaTeX kan mycket mer än vad som beskrivs här, men för de flesta räcker nog detta.

För de som vill lära sig lite mer har vi **The Not So Short Intruduction to LaTeX 2ε** av *Tobias Oetiker m fl* till salu. Priset är för närvarande 50 kronor, men den finns även tillgänglig på nätet: http://people.ee.ethz.ch/~oetiker/lshort/.

Vill man veta ännu mer finns det två bra böcker som jag kan rekommendera.

- **LaTeX: A Document Preparation System** av *Leslie Lamport* (ISBN: 0-201-52983-1). Boken är både en enkel handledning och en referensmanual.
- **The LaTeX Companion** av *Michel Goossens*, *Alexander Samarin* och *Frank Mittelbach* (ISBN: 0-201-54199-8). Boken beskriver en hel del trick och tekniker som inte finns med i Lamports bok, men innehåller *inte* grunderna i LaTeX.

De flesta institutioner har nog dessa böcker, så om du håller på med examansarbete kan du kanske få låna böckerna. Annars finns de att beställa hos de flesta nätbokhandlar.

A Lokala dokumentklasser

Vi har två lokala dokumenttyper; en för att skriva svenska brev, efd-brev, och en för meritförteckningar, merit. Dessa beskriv närmare i EXEMPEL 8 och EXEMPEL 9.

Ex 8 Ex 9

B LaTeX för hemdatorn

LaTeX finns till de flesta operativsystem. Tabellen nedan visar var man hämta programvaran.

operativsystem	*program*	*URL*
Windows	MiKTeX	http://www.miktex.org/
Unix	teTeX	http:///www.tug.org/teTeX/
Alla	All latexprogramvara	http://www.ctan.org/

6.14 Fler teckensnitt

Om man har tillgång till en postscriptskrivare (som vi har) så kan man utnyttja fler teckensnitt är de som hittills har beskrivits. Genom att skriva

```
\usepackage{times}
```

i början av dokumentet blir den vanliga texten satt med *times*, `\textsf` blir *helvetica* och `\texttt` blir *courier*. Följande paket finns:

paket	`\textrm`	`\textsf`	`\texttt`
— *inget* —	computer modern roman	comp modern sans	`comp modern typewriter`
`times`	times	helvetica	`courier`
`bookman`	bookman	avant garde	`courier`
`newcent`	new century schoolbook	avant garde	`courier`
`palatino`	palatino	helvetica	`courier`
`avant`	computer modern roman	avant garde	`comp modern typewriter`
`helvet`	computer modern roman	helvetica	`comp modern typewriter`
`chancery`	*zapf chancery (endast kursiv)*	comp modern sans	`comp modern typewriter`

6.15 Sammanfattning

Ibland vill man ha en sammanfattning (sammandrag, referat, abstract) i början av sin rapport. Det åstadkommer man med `abstract`-omgivning (EXEMPEL 11).

Ex 11

```
\begin{document}
\maketitle
\begin{abstract}
Detta är en kort sammanfattning av
innehållet i rapporten.
\end{abstract}
\section{Bakgrund}
Här kommer resten av texten i
rapporten.
\end{document}
```

Sammanfattning

Detta är en kort sammanfattning av innehållet i rapporten.

1 Bakgrund

Här kommer resten av texten i rapporten.

Vissa institutioner kräver att sammanfattningens rubrik är *Abstract*. Andra kräven en sammanfattning på svenska och en på engelska. Hur man löser detta beskrivs i EXEMPEL 12 och EXEMPEL 13.

Ex 12

Ex 13

6.16 Referenser

För att få en lista med litteraturreferenser använder man sig av en `thebibliography`-omgivning. Argumentet (99) till `\begin{thebibliography}{99}` nedan, är en teckensträng som anger hur mycket plats etiketterna tar (och hur mycket resten av texten ska skjutas in.). `99` räcker till två siffror.

Kommandoform	*Deklarationsform*	*Så blir det*	*Minnesregel*
`\textrm{`*text*`}`	`{\rmfamily` *text*`}`	Vanlig text	roman
`\textsf{`*text*`}`	`{\sffamily` *text*`}`	Sans serif	sans serif
`\texttt{`*text*`}`	`{\ttfamily` *text*`}`	`Skrivmaskin`	typewriter text
`\textmd{`*text*`}`	`{\mdseries` *text*`}`	Vanlig text	medium
`\textbf{`*text*`}`	`{\bfseries` *text*`}`	**Fetstil**	boldface
`\textup{`*text*`}`	`{\upshape` *text*`}`	Upprätt	upright
`\textit{`*text*`}`	`{\itshape` *text*`}`	*Kursiv*	italic
`\textsl{`*text*`}`	`{\slshape` *text*`}`	*Lutande*	slanted
`\textsc{`*text*`}`	`{\scshape` *text*`}`	KAPITÄLER	small capitals
`\emph{`*text*`}`	`{\em` *text*`}`	*Betonad*	emphasized
`\textnormal{`*text*`}`	`{\normalfont` *text*`}`	Standard	

Kommandoformen är enklast att använda när man ska ändra teckensnitt för ett eller ett par ord, medan deklarationsformen är bättre om man ska påverka stora mängder text. Det går dock bra att använda vilken som helst.

Om man skriver vanlig text ger `\emph` ger samma resultat som `\textit`. Om man redan skriver kursiv text blir det dock inte samma sak

```
Nu vill vi \emph{markera} ett ord
och skriva ett \textit{kursivt} ord. \\
\textit{Nu vill vi \emph{markera} ett ord
  och skriva ett \textit{kursivt} ord.}
```

Nu vill vi *markera* ett ord och skriva ett *kursivt* ord.
Nu vill vi markera *ett ord och skriva ett kursivt ord.*

Använd därför alltid `\emph` för att betona text som ska avvika från den omgivande texten.

Man kan kombinera familj, serie och form för att få fram ytterligare varianter av teckensnitten

```
Här har vi {\ttfamily\itshape kursiv}
skrivmaskinstext och
\textsf{\textbf{Fet} Sans Serif}.
```

Här har vi ***kursiv*** skrivmaskinstext och **Fet** Sans Serif.

3.1.2 Att ändra storlek

Med nedanstående kommandon kan man ändra storleken på delar av texten.

```
{\tiny Abcdefg123} \\
{\scriptsize Abcdefg123} \\
{\footnotesize Abcdefg123} \\
{\small Abcdefg123} \\
{\normalsize Abcdefg123} \\
{\large Abcdefg123} \\
{\Large Abcdefg123} \\
{\LARGE Abcdefg123} \\
{\huge Abcdefg123} \\
{\Huge Abcdefg123}
```


Standardstorleken på tecknen i LaTeX är 10 punkter. En punkt är ett typografiskt mått som motsvarar $1/72$ tum. Man kan även ändra standardstorleken i ett dokument till 11 eller 12 punkter. Läs hur det går till på sidan 26.

3.2 Bindestreck

I maskinskriven text finns det bara en typ av bindestreck, men i satt text finns det tre olika. Följande exempel visar hur man använder de olika bindestrecken och hur de skrivs i källtexten.

```
E-teknolog \\
6--8 skivor bröd om dagen \\
tankstreck --- så här
```

E-teknolog
6–8 skivor bröd om dagen
tankstreck — så här

Minustecken är avsiktligt utelämnat från exemplet. Det beror på att vi skriver matematiska formler med speciella kommandon. Mer om det finns på sidan 15.

3.3 Diverse användbara kommandon

Tre punkter används ofta för att ange utelämnad text. För att det ska se riktigt bra ut bör man använda kommandot `\ldots` för att generera punkterna.

```
Skriver man ... blir det för tätt \\
Men med \ldots blir det bättre \\
Bäst blir \ldots\ såklart!
```

Skriver man ... blir det för tätt
Men med … blir det bättre
Bäst blir … såklart!

Som exemplet ovan visar kan man lägga in ett extra blanktecken med kommandot`\␣` (ett bakvänt snedstreck följt av ett blanktecken).

Ett användbart kommando är `\today` som genererar dagens datum.

```
Det här skrevs den \today
```

Det här skrevs den 12 september 2006

Om man ska skriva om TEX eller LATEX ska man använda de färdiga kommandon som finns så att logotypen ser ut som den ska.

```
Man kan göra mycket med \TeX, men det är
lättare att arbeta med \LaTeX. Om \TeX\ eller
\LaTeX\ står för sig själv måste man lägga
in ett blanktecken efteråt så att det inte
skrivs ihop med nästa ord
(som i \LaTeX             boken). \\
I maskinskriven text brukar man skriva
\texttt{TeX} resp \texttt{LaTeX}.
```

Man kan göra mycket med TEX, men det är lättare att arbeta med LATEX. Om TEX eller LATEX står för sig själv måste man lägga in ett blanktecken efteråt så att det inte skrivs ihop med nästa ord (som i LATEXboken).
I maskinskriven text brukar man skriva `TeX` resp `LaTeX`.

3.4 Innehållsförteckning

Om man skriver en lång rapport kan det vara bra ha en innehållsförteckning i början. Genom att lägga in kommandot `\tableofcontents` efter `\maketitle` skrivs det ut en innehållsförteckning. Hur den ser ut kan ni se i början av den här handledningen.

Observera att man måste köra LATEX två gånger för att få med innehållsförteckningen. Vid den första körningen skrivs innehållsförteckningen till en fil och vid nästa körning inkluderas filen.

Det finns två motsvarande kommandon, `\listoftables` och `\listoffigures` för att får förteckningar över tabeller och figurer (se EXEMPEL 6).

Ex 6

6.12 Paketet `color`

För att använda paketet skriven man

```
\usepackage{color}
```

i början av dokumentet. Sedan finns ett antal kommandon tillgängliga för att skriva text i avvikande färg.

Det första som man måste göra är att definiera en eller flera färger med `\definecolor`.

```
\definecolor{light}{gray}{.92}
\definecolor{dark}{gray}{.5}
\definecolor{light-blue}{rgb}{0.8,0.85,1}
\definecolor{melon}{cmyk}{0,0.46,0.50,0}
```

Som synes kan man använda tre olika modeller för att definiera färger:

`gray` Värdet är ett tal mellan 0 och 1, där 0 är svart.

`rgb` Värdet är en kommaseparerad lista av tre tal mellan 0 och 1, som anger intensiteten för rött, grönt och blått ljus (som på en TV).

`cmyk` Värdet är en kommaseparerad lista av fyra tal mellan 0 och 1, som anger hur mycket man ska använda av färgerna cyan, magenta, gul och svart (som på en färgskrivare).

För att skriva sin text i en avvikande färg finns det två kommandon:

```
Detta ord är \textcolor{dark}{grått},
precis som {\color{dark} dessa två}.
```

Detta ord är grått, precis som dessa två.

För att göra en fylld ram använder man `\colorbox`. Om ramen ska ha avvikande färg finns `\fcolorbox`.

```
\colorbox{dark}{Hej hopp} \\
\fcolorbox{black}{dark}{Hej igen}
```

Hej hopp
Hej igen

Man kan även ändra bakgrundfärgen. Det gör man med kommandot `\pagecolor{`*`color`*`}`. Kommandot ska skrivas i början av dokumentet och gäller för alla sidor.

Färgen `black` som användes i exemplen ovan är fördefinierad och behöver alltså inte definieras med `\definecolor`. Övriga fördefinierade färger är `white`, `red`, `green`, `blue`, `yellow`, `cyan` och `magenta`. Alla andra färger måste definieras innan de kan användas.

6.13 Eurotecken

För att skriva symbolen för Euro skriver man följande i början av dokumentet:

```
\usepackage{eurosym}
```

Då definieras kommandona `\euro` och `\EUR`.

```
Med \euro{} kan vi skriva \euro-tecknet. \\
Priser skriver man som \EUR{199.98}
```

Med € kan vi skriva €-tecknet.
Priser skriver man som 199.98 €

Det tecken som visas ovan är den officiella eurosymbolen. Om man i stället till ha en symbol som passar bättre till det aktuella teckensnittet använder man `\usepackage[gen]{eurosym}`. Då skrivs symbolen som € i stället för €. `\EUR` placerar symbolen före eller efter beloppet beroende på vilket språk man har valt. I sverige blir det alltid till höger om beloppet. Vill man ändra på det kan man använda `\usepackage[left]{eurosym}`.

```
\resizebox{4cm}{!}{4 cm bred skalenlig}
```

4 cm bred skalenlig

Man kan också rotera valfritt objekt med `\rotatebox` eller spegla det kring en vertikal axel med `\reflectbox`.

```
\rotatebox{30}{Hej} \\
\rotatebox{180}{Hej} \\
\reflectbox{Spegel spegel på väggen där}
```

Hej

Hej
Spegel spegel på väggen där

6.11.5 xdvi och `graphics`

`xdvi` klarar inte av att visa text (bilder går bra) som manipulerats med `\resizebox`, `\scalebox`, `\rotatebox` eller `\reflectbox`. Detta kan man dock lösa genom att titta på den färdiga postscriptfilen med kommandot `gv`. Om din `dvi`-fil heter `rapport.dvi` skriver du

```
dvips rapport
gv rapport.ps
```

ta bort filen med `rm rapport.ps` när du är klar.

6.11.6 pdflatex och `graphics`

För att använda `graphics` med `pdflatex` skriver man så här i början av dokumentet:

```
\usepackage[pdftex]{graphics}
```

Sedan kan man tyvärr inte inkludera bilder i eps-format. Bilderna måste i stället vara i pdf-format. Det löser man lätt genom att konvertera bilderna med kommandot `ps2pdf`:

```
ps2pdf bild.eps bild.pdf
```

och sedan inkluderar man bilderna med

```
\includegraphics{bild.pdf}
```

Det går även bra att inkludera andra grafikformat i pdf-dokument, till exempel jpeg och tiff.

Om man vill kunna formatera sitt dokument med både `latex` och `pdflatex` så får man skriva så här i början av dokumentet:

```
\newif\ifpdf
\ifx\pdfoutput\undefined
  \pdffalse
\else
  \pdftrue
\fi
\ifpdf
  \usepackage[pdftex]{graphics}
\else
  \usepackage{graphics}
\fi
```

Sedan gör man så här för att inkludera bilden:

```
\ifpdf
  \includegraphics{bild.pdf}
\else
  \includegraphics{bild.eps}
\fi
```


3.5 Fotnoter

Fotnoter skriver man med kommandot `\footnote`. LaTeX håller själv reda på numreringen av noterna.

```
Ibland bråkar datorfolk om
huruvida \TeX\ eller
troff\footnote{ett annat
typsättningsprogram} är bäst.
```

Ibland bråkar datorfolk om huruvida TeX eller troff[1] är bäst.

[1] ett annat typsättningsprogram

3.6 Avstavning

Om man inte har för korta rader så behöver LaTeX sällan avstava ord. Om det skulle behövas blir avstavningarna ofta på rätt ställen. Men man kan hjälpa till genom att skriva `\-` där man vill tillåta avstavning. Observera att om LaTeX inte behöver avstava ordet så syns inte `\-` i utmatningen.

Nu behöver man inte föreslå avstavningar i tid och otid. När man formaterar texten med LaTeX får man felutskrifter om det blev problem med avstavningen. Därefter kan man lägga in förslag på de ställen där LaTeX har problem. Mer om detta på sidan 24.

Om man helt vill slippa problemet med avstavningar kan man välja att börja på en ny rad så fort ett ord inte får plats. Då får man en ojämn högermarginal i texten. Detta åstadkommer man genom att placera kommandot `\raggedright` direkt efter `\begin{document}`.

```
...
\begin{document}
\raggedright
Den här texten har en ojämn
högermarginal. Fördelen är att
man slipper problem med
 avstavningen. Dessutom ger det en mer
personlig prägel (t~ex för privata brev).
\end{document}
```

Den här texten har en ojämn högermarginal. Fördelen är att man slipper problem med avstavningen. Dessutom ger det en mer personlig prägel (t ex för privata brev).

Ibland har man det omvända problemet. På vissa ställen vill man inte att LaTeX ska bryta raden mellan två ord. Det fixar man genom att lägga in ett *hårt blanktecken* som markeras med tecket ~ (tilde). Här är några exempel på ställen där man förmodligen inte vill ha en radbrytning:

```
Stefan~G            se figur~3       mellan kl 12 och~13
a)~första punkten   t~ex
```

3.7 Listor

Det finns olika typer av listor i LaTeX. De vanligaste är `itemize`-omgivning, `enumerate`-omgivning och `description`-omgivning. Följande exempel visar hur de fungerar:

```
Först en vanlig lista:
\begin{itemize}
\item första punkten
\item här kommer den andra
  punkten i listan
\end{itemize}
```

Först en vanlig lista:

- första punkten
- här kommer den andra punkten i listan

```
Sen provar vi med en numrerad lista:
\begin{enumerate}
\item Det går ju bra
\item eller hur?
\end{enumerate}
```

Sen provar vi med en numrerad lista:

1. Det går ju bra
2. eller hur?

```
Och så en \texttt{description}-omgivning
\begin{description}
\item[unix] är det operativsystem som
  vi använder på arbetsstationerna.
\item[Windows 95] är ett operativsystem
  som det kan vara bra att känna till.
\end{description}
```

Och så en `description`-omgivning

unix är det operativsystem som vi använder på arbetsstationerna.

Windows 95 är ett operativsystem som det kan vara bra att känna till.

```
Man kan ha listor inne i varandra:
\begin{itemize}
\item Här kommer en lista till
  \begin{enumerate}
  \item punkt ett
  \item punkt två
  \end{enumerate}
  Det gick ju bra.
\item Sista punkten.
\end{itemize}
```

Man kan ha listor inne i varandra:

- Här kommer en lista till
  1. punkt ett
  2. punkt två

  Det gick ju bra.
- Sista punkten.

3.8 Citat

När man citerar någonting vill man markera det genom att dra in marginalerna mot mitten av sidan. Det gör vi enklast genom att använda `quotation`-omgivning.

```
Man kan ju till exempel låtsas
att följande text är citerad:
\begin{quotation}
  Inne i ett citat kan man
  givetvis ha många stycken.

  \em Om man vill kan man
    skriva citaten med kursiv text.
\end{quotation}
```

Man kan ju till exempel låtsas att följande text är citerad:

> Inne i ett citat kan man givetvis ha många stycken.
>
> *Om man vill kan man skriva citaten med kursiv text.*

Som ni ser anger vi bara var den kursiva texten börjar. `\begin{text}` och `\end{text}` begränsar nämligen effekten av typsnittskommandon i deklarationsform (se sidan 7) på samma sätt som { och }.

En `quote`-omgivning ger nästan samma resultat. Skillnaden är att det inte görs någon indragning i böjan av varje stycke.

3.9 Vänsterjusterad och centrerad text

På sidan 9 använde vi `\raggedright` för att producera vänsterjusterad text i ett helt dokument. Om man bara vill ha den effekten i en begränsad del av dokumentet kan man använda en `flushleft`-omgivning

6.11.2 Att spara utrymme

Postscriptbilder kan ofta ta väldigt mycket plats. Det kan man lösa genom att komprimera filen. Det enda problemet är att LaTeX måste veta hur stor bilden är. Den informationen finns i filen på en rad som börjar med `%%BoundingBox`. Klipp ut denna rad och spara den i filen `bild.eps.bb`. Skriv därefter

```
gzip bild.eps
```

så komprimereas `bild.eps` och ersätts med den komprimerade filen `bild.eps.gz`. Sedan är det bara att inkludera rätt fil:

```
\includegraphics{bild.eps.gz}
```

En fil som är komprimerad med `gzip` kan man packa upp med `gunzip` om man inte längre vill ha den komprimerad.

6.11.3 Några sätt att skapa postscript-bilder

Det finns givetvis många sätt att generera PostScript-bilder. På arbetsstationerna ritar man enklast bilderna med `xfig`. Om vi till exempel vill skapa `bild.eps` (som vi använde ovan) skriver vi

```
xfig bild.fig
```

Då får vi upp et fönster där vi kan rita bilden. Välj sedan menyn *Export...* och exportera bilden. Var noga med att välja *Encapsulated Postscript* i rutan *Language*.

En postscriptfil som skapas på detta sätt går inte att skriva ut för sig själv. För att skriva ut den, välj i stället menyn *Print...* i `xfig`.

Om man vill spara ett fönster på skärmen som encapsulated postscript till en fil som heter window.eps kan man använda något av följande kommandon:

```
import -density 90x90 window.eps
import -density 90x90 eps2:window.eps
import -density 90x90 -depth 8 -colorspace gray eps2:window.eps
```

och klicka på det fönster man vill spara. Den andra varianten av `import` ger postscript level 2, som är mer kompakt. Man får alltså betydligt mindre filer, men i vissa falla kan de krågla. Den sista varianten är lämplig om bilden är svartvit, eller om det ska skrivax ut på en svartvit skrivare.

Skriv `man xfig`, `man xgrabsc` resp `man xgrab` för mer information.

6.11.4 Ändra storlek och roterera

Paketet `graphics` innehåller mer än de kommandon som nämnt ovan. Man kan t ex skala ett objekt med `\scalebox`.

```
vanlig storlek \\
\scalebox{2}{dubbel storlek} \\
\scalebox{.5}{halv storlek}
```

vanlig storlek
dubbel storlek
halv storlek

Man kan också ange ett ytterligare argument om man inte vill ha samma skala i x- och y-led.

```
\scalebox{1}[2]{dubbel höjd} \\
\scalebox{2}[1]{dubbel bredd}
```

dubbel höjd
dubbel bredd

`\resizebox` kan också användas på text

Om man har ritat en figur och sen vill flytta hela figuren anger man ytterligare ett argument till `\begin{picture}`.

```
\begin{picture}(30,60)(10,10)
```

Detta betyder att origo har koordinaterna `(10,10)` i stället för `(0,0)`. Man kan med fördel placera sin bild inne i en `figure`-omgivning (se sid 11 och EXEMPEL 6).

Ex 6

Det mesta går att rita i en `picture`-omgivning, och resultatet blir snyggt, men det blir naturligtvis lite jobbigt att rita stora figurer på det här sättet. Ett alternativ är att använda metoden som beskrivs i nästa stycke.

6.11 Paketet `graphics`

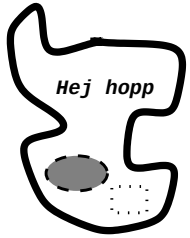
6.11.1 Att inkludera postscript-bilder

Numera finns det många bra program som kan rita bilder. Kan man bara få dem att skriva sin utmatning i formatet *encapsulated postscipt* så går det bra att inkludera bilden i sitt dokument med hjäp av paketet `graphics`.

För att kunna inkludera bilder måste man lägga till följande rad i början av dokumentet:

```
\usepackage{graphics}
```

Sen använder vi följande kommando för att inkludera bilden som finns i filen `bild.eps`.




```
\includegraphics{bild.eps}
```

Om man vill skala om bilden använder man kommandot `\resizebox`.

```
\resizebox{!}{20mm}{\includegraphics{bild.eps}}
```

Ovanstående exempel ger en bild som är 20mm hög. Utropstecknet betyder att bredden ska skalas så att bildens proportioner behålls.

En vanlig användning av `\includegraphics` är att inkludera bilder i en `figure`-omgivning. Då krävs att bilden centreras med hjälp av `center`-omgivning enligt nedanstående exempel.

```
\begin{figure}
  \begin{center}
    \includegraphics{bild.eps}
  \end{center}
  \caption{Kopplingsschema till transmogrifieraren}
\end{figure}
```



```
\begin{flushleft}
Inne i en \texttt{flushleft}-omgivning fyller
inte \LaTeX\ ut raderna med extra blanktecken.
Därför blir högermarginalen ojämn.
\end{flushleft}
```

Inne i en `flushleft`-omgivning fyller inte LaTeX ut raderna med extra blanktecken. Därför blir högermarginalen ojämn.

På samma sätt använder man en `center`-omgivning för att centrera en del av texten.

```
\begin{center}
Den här texten är centrerad. Givetvis
kan man ha \\ radbrytningar \\ inne \\
i texten.
\end{center}
```

Den här texten är centrerad. Givetvis
kan man ha
radbrytningar
inne
i texten.

Det finns även en `flushright`-omgivning som ger en ojämn vänstermarginal.

3.10 Figurer och tabeller

För att få en centrerad figur eller tabell med en rubrik, använder man en `figure`-omgivning eller en `table`-omgivning.

Figuren görs ofta i en `picture`-omgivning (se sidan 29) och tabeller i en `tabular`-omgivning (sidan 12). Om man vill klistra in en bild i efterhand reserverar man utrymme för den med `\vspace`. Mer detaljer om figurer och tabeller finns i EXEMPEL 6.

Ex 6

```
Nu kommer vi på att vi
ska ha en figur.
\begin{figure}
  \vspace{2cm} % reservera 2 cm
  \caption{En liten bild}
  \label{bild}
\end{figure}
Och nu ska vi referera till
figur~\ref{bild}.
```

Figur 7: En liten bild

Nu kommer vi på att vi ska ha en figur.
Och nu ska vi referera till figur 7.

Figuren hamnar längst upp eller längst ner på sidan, eller på en separat sida. Detta kan man påverka med ett argument. Skriv `\begin{figure}[`*bokstav*`]` där bokstav kan vara

- `h` *Here*: bilden hamnar precis där `figure`-omgivning förekommer.
- `t` *Top*: överst på sidan.
- `b` *Bottom*: längst ned på sidan.
- `p` *Page of floats*: På en separat sida.

Man kan kombinera flera av bokstäverna. Då används det första möjliga placeringen av figuren. Om man inte anger något argument är det liktydigt med att skriva `\begin{figure}[tbp]`. Anger man för få alternativ kan det bli problem (se sidan 24).

LaTeX håller reda på figurens eller tabellens nummer. Vill man kunna referera till den måste man skriva `\label{`*text*`}` Annars kan man hoppa över det. `\caption{`*text*`}` genererar den centrerade rubriken. Enda skillnaden mellan en `figure`-omgivning och en `table`-omgivning är att rubrikerna blir olika (*Figur:* respektive *Tabell:*).

3.11 `tabbing`-omgivning

Genom att använda en `tabbing`-omgivning kan man använda tabulatortecken ungefär som på en skrivmaskin:

```
\begin{tabbing}
  Data om: \= \textbf{Nisse}   \\
           \> Namn: \= Nils    \\
           \>       \> Nilsson \\
           \> Tel:  \> 12~34~56
\end{tabbing}
```

Data om: **Nisse**
Namn: Nils
Nilsson
Tel: 12 34 56

Man använder alltså \= föra att sätta en tabulatorposition, och \> för att använda den. Man kan också använda kommandot \kill för att ställa in tabuleringen med en rad som inte skrivs ut. Detta kan till exempel vara lämpligt om det kommer långa ord i en rad längre ner:

```
\begin{tabbing}
Trettiosju \= gröna \=        \kill
En         \> vit   \> häst   \\
Trettiosju \> gröna \> katter
\end{tabbing}
```

En vit häst
Trettiosju gröna katter

3.12 `tabular`-omgivning

Det är enkelt att göra snygga tabeller i LaTeX. Det är bara att skriva så här:

```
\begin{tabular}{lcr}
  Produkt  & Typ    & Pris    \\
  Skruvar  & stora  & 0.18 kr \\
  Muttrar  & M16    & 0.38 kr \\
  Spikar   & 12 tum & 0.12 kr
\end{tabular}
```

Produkt	Typ	Pris
Skruvar	stora	0.18 kr
Muttrar	M16	0.38 kr
Spikar	12 tum	0.12 kr

Med deklarationen {lcr} talar vi om att första kolumnen ska vara vänsterjusterad (l), den andra centrerad (c) och den tredje högerjusterad (r). Sen är det bara att skriva in texten med ett &-tecken mellan kolumnerna och en radbrytning (\\) efter varje rad.

Vertikala streck anges med "|"i deklarationen och horisontella streck får man med kommandot \hline. Av följande exempel framgår det hur man gör:

```
\begin{tabular}{||l|c|r||} \hline\hline
  \emph{Produkt}  & \emph{Typ}
    & \emph{Pris}              \\ \hline
  Skruvar  & stora  & 0.18 kr \\ \hline
  Muttrar  & M16    & 0.38 kr \\ \hline
  Spikar   & 12 tum & 0.12 kr \\ \hline\hline
\end{tabular}
```

Produkt	*Typ*	*Pris*
Skruvar	stora	0.18 kr
Muttrar	M16	0.38 kr
Spikar	12 tum	0.12 kr

Det här är kanske ett lite extremt exempel. Man behöver givetvis inte använda så många linjer om man inte vill.

Om man vill att en kolumn ska kunna innhålla flera rader deklarerar man den som p{*bredd*}, som i följande exempel:

```
\begin{tabular}{|l|p{30mm}|} \hline
  \emph{Produkt} & \emph{Beskrivning}\\ \hline
  Ivar   & Billig trähylla. Passar
           bra till studenter? \\
  Niklas & Lite dyrare med stålrör. Har
           långt mellan hyllfästen.\\ \hline
\end{tabular}
```

Produkt	*Beskrivning*
Ivar	Billig trähylla. Passar bra till studenter?
Niklas	Lite dyrare med stålrör. Har långt mellan hyllfästen.

6.10 Att rita figurer

LaTeX klarar av att rita enkla figurer som cirklar, fyrkanter, linjer och pilar. Med en `picture`-omgivning skapar man ett koordinatsystem som man sen kan rita i.

Standardenheten i koordinatsystemet är punkter. För de flesta är det nog lite svårt att tänka i punkter. Därför är det lättare om man ändrar måttenheten till millimeter med kommandot:

```
\setlength{\unitlength}{1mm}
```

Det behöver man bara göra en gång i varje dokument, alltså *inte* för varje bild.

Om man vill skapa ett koordinatsystem som är 100 mm brett och 80 mm högt gör man så här:

```
\begin{picture}(100,80)
... kommandon som ritar bilder
\end{picture}
```

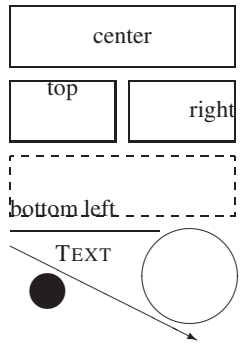
För att placera grafiska objekt i koordinatsystemet använder vi kommandot \put. Med

```
\put(20,0){objekt}
```

placerar vi *objekt* i punkten med x-koordinaten 20 och y-koordinaten 0. (För rektanglar är det nedre vänstra hörnet, för cirklar centrum och för linjer utgångspunkten.)

Exemplet nedan visar de vanligaste grafiska objekten och hur man ritar dem i LaTeX:

```
\begin{picture}(30,50)
  \put(0,40){\framebox(30,8){center}}
  \put(0,30){\framebox(14,8)[t]{top}}
  \put(16,30){\framebox(14,8)[r]{right}}
  \put(0,20){\dashbox(30,8)[bl]{bottom left}}
  \put(0,18){\line(1,0){20}}
  \put(0,16){\vector(2,-1){25}}
  \put(5,10){\circle*{8}}
  \put(24,12){\circle{14}}
  \put(6,14){\textsc{Text}}
\end{picture}
```



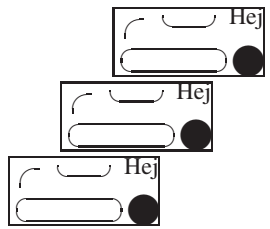
Argumentet till \circle är diametern. För \line och \vector är första argumentet riktning och det andra längd. Riktningsargumenten ska ligga mellan -6 och $+6$ för \line och mellan -4 och $+4$ för \vector.

Ofta vill man upprepa en ritad figur efter efter ett regelbundet mönster. Det kan till exempel röra sig om boxar i ett koplingsschema. För detta finns kommandot \multiput som används så här:

```
\multiput(x,y)(Δx,Δy){antal}{objekt}
```

där (x, y) är startpositionen. Objektet behöver inte vara ett enkelt objekt, utan kan också vara en hel `picture`-omgivning. Man kan alltså dela upp sin bild i flera mindre bilder.

```
\begin{picture}(40,50)
  \multiput(0,0)(7,10){3}{
    \begin{picture}(20,9)
      \put(0,0){\framebox(20,9)[tr]{Hej}}
      \put(8,2){\oval(14,3)}
      \put(4,5){\oval(5,5)[tl]}
      \put(10,8){\oval(7,3)[b]}
      \put(18,2){\circle*{4}}
    \end{picture}}
\end{picture}
```



6.8 Ramar

För att rita en ram runt en del av texten använder man kommandot `\fbox`

```
Här har vi en \fbox{liten ram}.
```

Här har vi en liten ram.

Det går inte att ha radbrytningar inne i en `\fbox`, så om man vill rita en ram runt en större del av texten måste man kapsla in den i en `\parbox`.

```
\fbox{\parbox{4cm}{Denna text blir
  automatiskt justerad till ett
  4 cm \\ brett \\ stycke.}}
```

Denna text blir automatiskt justerad till ett 4 cm
brett
stycke.

6.9 Att påverka formateringen

LaTeX lyckas för det mesta bra med att bryta rader och sidor. Men ibland kan man behöva rätta till formateringen lite. I andra fall vill man kanske bryta en rad eller en sida trots att den inte är full, eller lägga in lite extra tomrum.

Vi har redan använt kommandot `\\` för att tvinga fram en radbrytning. Kommandot kan även ha ett argument som talar om hur mycket *extra* utrymme som ska läggas till.

```
Det \\ här kan ni redan.
Med ett extra argument
blir \\[7mm]
det extra mycket tomrum.
```

Det
här kan ni redan. Med ett extra argument blir

det extra mycket tomrum.

Eftersom `\\` kan ha ett argument som börjar med tecknet '`[`' kan man alltså inte börja en ny rad med '`[`' om den förra avslutades med `\\`. Man kan dock lura LaTeX att tolka parentesen som just en parentes genom att byta ut `\\` mot `\\{}`.

Ett annat sätt att lägga in extra tomrum är med kommandot `\vspace{`*längd*`}` eller med `\vspace*{`*längd*`}`. Skillnaden är att den första formen tar bort tomrummet om det råkar hamna vid i slutet eller början av en sida.

Det finns även motsvarande kommandon för att lägga in extra tomrum i en rad. De heter `\hspace` och `\hspace*`. Den tidigare formen tar bort tomrummet om det hamnar först eller sist på en rad.

```
Då ska vi se om det inte kan bli lite
extra tomrum även i början \hspace*{20mm}
av en rad. Mitt inne i raden är lika
\hspace{10mm} lätt. Nu vill jag ha lite
extra tomrum
\vspace{10mm}
så att jag bättre kan studera
fiberstrukturen i papperet.
```

Då ska vi se om det inte kan bli lite extra tomrum även i början av en rad. Mitt inne i raden är lika lätt. Nu vill jag ha lite extra tomrum så att jag bättre

kan studera fiberstrukturen i papperet.

Observera att raden fylls upp innan det vertikala utrymmet läggs till. Därför hamnar inte tomrumet exakt där man skriver `\vspace`. Vill man ha det uppförandet ska man använda `\\` med ett argument som i det tidigare exemplet.

För att tvinga fram en sidbrytning använder man kommandot `\newpage`. Om vi skriver i två kolumner avslutar `\newpage` den aktuella kolumnen i stället för sidan.

3.13 Hänvisningar

Som ni har sett tidigare kan man hänvisa till figurer med `\label` och `\ref`. Samma metod kan man använda för att hänvisa till en sida eller ett stycke. Först sätter man etiketter i texten med `\label{`*text*`}`.

```
På den här sidan pratar vi lite om
diverse olika fiskar\label{fisk}.
```

På den här sidan pratar vi lite om diverse olika fiskar.

När man sen ska hänvisa till texten använder man `\ref{`*rext*`}` för att generera styckets nummer, och `\pageref{`*text*`}` för att generera sidnumret.

```
Nu hänvisar vi till fiskar på
sidan~\pageref{fisk} i stycke~\ref{fisk}.
```

Nu hänvisar vi till fiskar på sidan 13 i stycke 3.13.

Eftersom referenserna kan förekomma både före och efter etiketterna måste LaTeX läsa igenom texten och hitta alla etiketter innan korrekta referenser kan genereras. Därför måste man köra kommandot `latex` två gånger. Första gången påminns man om det med meddelandet

```
LaTeX Warning: Label(s) may have changed. Rerun to get cross-references right.
```

3.14 Fler specialtecken

3.14.1 Symboler

Ibland räcker inte de vanliga bokstäverna till. Då kan följande tecken kan vara bra att ha:

†	`\dag`	§	`\S`	©	`\copyright`
‡	`\ddag`	¶	`\P`	£	`\pounds`
«	`\guillemotleft`	»	`\guillemotright`	‹	`\guilsinglleft`
›	`\guilsinglright`	„	`\quotedblbase`	‚	`\quotesinglbase`

3.14.2 Accenter

Tabellen nedan visar hur man skriver accenter i LaTeX. (Givetvis kan man sätta accenter på andra bokstäver än o också.) Genom att uteläma argumentet kan man skriva accenttecknet för sig själv, t ex `\^{}`.

ó	`\'{o}`	ō	`\={o}`	o͡o	`\t{oo}`	ò	`\`{o}`
ȯ	`\.{o}`	o̧	`\c{o}`	ô	`\^{o}`	ǒ	`\u{o}`
ọ	`\d{o}`	ö	`\"{o}`	ǒ	`\v{o}`	o̲	`\b{o}`
õ	`\~{o}`	ő	`\H{o}`	o̊	`\r{o}`		

Om man vill ha en accent på bokstäverna *i* och *j* får man ta till ett specialtrick för att få bort pricken ovanför bokstaven innan man sätter dit accenten.

```
Om man skriver {\i} eller {\j} får
man bokstäver utan prickar som
man lätt kan sätta accenter, som
till exempel \'{\i} eller \'{\j}.
```

Om man skriver ı eller ȷ får man bokstäver utan prickar som man lätt kan sätta accenter, som till exempel í eller ǰ.

Om man bara vill sätta accenter på en bokstav kan man utelämna klamrarna. Då får man dock se till att lägga hårda blanktecken i slutet av ord. Detta kan göras på två sätt.

```
Nu ska vi l\"ara oss att skriva ordet
m\"o\ alltså m\"o{} s\aa{} att det inte
skrivs ihop med ordet efter.
```

Nu ska vi lära oss att skriva ordet mö alltså mö så att det inte skrivs ihop med ordet efter.

Observera att man inte kan använda den här tekniken för att skriva accenter i matematiska formler. Matematiska accenter beskrivs på sidan 17.

3.14.3 Utländska bokstäver

Så här gör man för att få bokstäver för att skriva på bl a danska, tyska, polska, spanska och isländska.

œ	\oe	ø	\o	æ	\ae	Œ	\OE
Ø	\O	Æ	\AE	ł	\l	¿	?‘
ß	\ss	Ł	\L	¡	!‘	Ŋ	\NG
ŋ	\ng	Þ	\TH	þ	\th	Đ	\DH
ð	\dh	Đ	\DJ	đ	\dj		

3.15 Svenska bokstäver

Om man vill att dokumentet ska gå att formatera på andra maskiner, med gamla versioner av LaTeX, och i andra länder, bör man inte skriva in svenska bokstäver direkt. I stället använder man accenter för att skriva ä, ö, Ä och Ö, och `\aa` och `\AA` för att skriva å och Å.

3.16 Programlistningar

Om man inte vill att LaTeX ska formatera texten kan man använda en `verbatim`-omgivning. Då skrivs texten dessutom med skrivmaskinstext.

```
\begin{verbatim}
/* Detta är ett C-program */
#include <stdio.h>

void main(void)
{
   int     i;

   for (i = 1; i <= 10; i++)
      printf("Nr: %d\n", i);
}
\end{verbatim}
```

```
/* Detta är ett C-program */
#include <stdio.h>

void main(void)
{
   int     i;

   for (i = 1; i <= 10; i++)
      printf("Nr: %d\n", i);
}
```

Tänk på att inte använda tabulatortecken inne i en `verbatim`-omgivning. De försvinner nämligen i utmatningen. Använd i stället blanktecken. (LaTeX-*mode* i `emacs` ändrar automatiskt alla tabulatortecken till blanktecken.)

För att få motsvarande funktion mitt inne i en rad använder man kommandot `\verb`.

```
I vanliga fall skulle man inte kunna skriva
\verb:\: utan att \LaTeX\  tror att det är
början på ett kommando. Men med \verb=\verb=
går det bra.
```

I vanliga fall skulle man inte kunna skriva \ utan att LaTeX tror att det är början på ett kommando. Men med `\verb` går det bra.

Observera att argumentet till `\verb` inte ska avgränsas av `{` och `}`. Då skulle man ju aldrig kunna ha tecknen `{` eller `}` inne i texten. Därför är kravet i stället att argumentet till `\verb` avgränsas av likadana valfria tecken som till exempel i `\verb/`*text*`/` eller `\verb+`*text*`+`.

Man kan även inkludera en programlistning direkt från en fil. Till detta använder man kommandot `\verbatiminput`. För att det ska fungera måste man först skriva

```
\usepackage{verbatim}
```

i början av dokumentet. Sedan inkluderar man programkoden med t ex

```
\verbatiminput{lab7.java}
```

Om inte programtexten får plats i dokumentet kan man minska storleken:

```
{\small\verbatiminput{lab7.java}}
```


6.4 Separering av stycken

LaTeX börjar varje stycke med en indragning om det inte är det första stycket efter en rubrik. Om man i stället vill avgränsa stycken med en extra blankrad, skriver man så här i början av dokumentet:

```
\usepackage{parskip}
```

Paketet `parskip` gör att indragningen sätts till noll, och att avståndet mellan två stycken ökar en halv rad.

6.5 Engelska dokument

Om man vill skriva dokument på engelska är det bara att utelämna raden med

```
\usepackage[swedish]{babel}
```

Då kommer en engelsk avstavningstabell att användas, och ett antal strängar ändras till engelska; t ex skrivs *Table of contents* i stället för *Innehåll*.

```
\usepackage[swedish]{babel}
```

Det går även att skriva på andra språk genom att byta ut `swedish` mot något av följande:

```
american, french, german, ngerman, bahasa, basque, catalan, croatian,
czech, danish, dutch, finnish, greek, icelandic, irish, italian,
latin, magyar, norsk, norsk, portuges, romanian, russian, slovak,
slovene, spanish, turkish, ukrainian, nohyphenation
```

6.6 Sidnumrering, sidhuvud och sidfot

LaTeX skriver automatiskt ett sidnummer centrerat längst ned på sidan. Med kommandot

```
\pagestyle{empty}
```

kan man stänga av numreringen. Det kan bland annat vara lämpligt t ex om man bara vill skriva ut en sida. Om man använder `\maketitle` måste man dessutom skriva

```
\thispagestyle{empty}
```

efter `\maketitle` eftersom `\maketitle` alltid definierar om första sidan till `plain`. (Se EXEMPEL 3.) Ex 3

Vill man i stället ha sidnummer och kapitelnamn i sidhuvudet skriver man

```
\pagestyle{headings}
```

Då får man en sidnumrering som ser ut ungefär som i den här handledningen. Vill man gå tillbaka till standardutseendet är det bara att skriva

```
\pagestyle{plain}
```

För att få sidhuvuden som ser ut ungefär som i denna handledning kan man använda paketet `fancyhdr`. Detta beskrivs närmare i EXEMPEL 4. Ex 4

6.7 Radavstånd

Ibland kan man vilja ändra på radavståndet i LaTeX. Det görs enklast genom att ändra på parametern `\baselinestretch`. Det är en faktor som radavståndet multipliceras med, så det normala värdet är `1`. För att nästan fördubbla radavståndet lägger man till följande rad någonstans före `\begin{document}`:

```
\renewcommand{\baselinestretch}{1.8}
```

6.2 Dokumentoptioner

Det finns ett antal optioner som man kan ange för att påverka utseendet på sitt dokument. Vi har redan stött på `a4paper`. Nedanstående lista visar de viktigaste:

`a4paper` Anpassa marginaler till a4-papper. Om denna utelämnas används amerikansk papper (letter).

`11pt` Använd lite större bokstäver (standard är `10pt`).

`12pt` Ännu lite större bokstäver.

`twocolumn` Skriver texten i två kolumner.

`twoside` Formaterar för dubbelsidig utskrift. (Använt i detta dokument.)

`titlepage` Gör att rubriken (den som man skriver ut med `\maketitle`) hamnar på en egen sida om man använder dokumentklassen `article`. Det är standard för `report`.

`landscape` Gör att sidan formateras för liggande papper. Marginalerna blir väldigt breda, så man kan behöva finjustera en del mått manuellt (se sidan 26).

`draft` Gör att LaTeX skriver ut en svart rektangel i marginalen efter alla rader som har blivit för långa (`overfull \hbox`). Det är bra att använda vid korrekturläsningen men ska givetvis tas bort före den slutliga utskriften. `draft` gör desutom att inkluderade bilder (se sidan 30) bara skrivs ut som en ram runt bildens filnamn.

`leqno` Placera ekvationsnummer till vänster i stället för till höger om ekvationen i en `displaymath`-omgivning.

`fleqn` Vänsterjustera ekvationer i stället för att centrera dem i en `displaymath`-omgivning.

`openright` Om man använder dokumentklassen `report` börjar kapitel alltid på ny sida. `openright` gör att de i stället börjar på ny högersida.

För att använda en option skriver man namnet på den inom hakparenteser '`[]`' före dokumentklassen. Vill man ange flera optioner skiljer man dem åt med kommatecken. Vill man skriva med 11 punkter stora bokstäver och formatera texten i två kolumner (samtidigt som man behåller optionen för a4-papper), skriver man

```
\documentclass[11pt,twocolumn,a4paper]{article}
```

6.3 Finjustering av marginaler och andra mått

Om man inte är nöjd med marginalerna så finns det möjlighet att finjustera måtten med kommandona `\addtolength` och `\setlength`. Den första är lämplig när man vill göra små justeringar, t ex göra raderna lite längre.

Några av de mått som går att justera är:

`\evensidemargin`	marginal jämna sidor	`\oddsidemargin`	marginal udda sidor
`\topmargin`	marginal överst på sidan	`\headheight`	storlek sidhuvud
`\headsep`	avst mellan sidhuvud & text	`\footskip`	avst mellan sidfot & text
`\textwidth`	textens bredd	`\textheight`	textens höjd

Om man t ex vill göra raderna en centimeter längre på varje sida, skriver man:

```
\addtolength{\oddsidemargin}{-10mm}
\addtolength{\evensidemargin}{-1cm}
\addtolength{\textwidth}{2cm}
```

Ex 10 För mer info om detta, se EXEMPEL 10. Här finns även en beskrivning av de olika måttenheter man kan använda.

4 Matematiska formler

Eftersom TeX (och LaTeX) är utformat för att kunna skriva komplex matematisk text blir det här kapitlet ganska omfattande. Men för er som ändå behöver kunna mer finns en mer uttömmande beskrivning i böckerna om LaTeX (se sidan 35 i denna handledning).

4.1 Att skriva matematisk text

Om man vill skriva en matematisk formel inne i den löpande texten skriver man `\begin{math}` *formel* `\end{math}` Eftersom det är ganska långt att skriva finns det två olika kortformer som man kan använda. Antingen `\(` *formel* `\)` eller `$` *formel* `$` . Men den första korformen får man en kontroll på att man inte redan är inne i en formel, å andra sidan fungerar den inte i bildtexter (`\caption`).

För att få en formel som blir centrerad på en egen rad skriver man `\begin{displaymath}` *formel* `\end{displaymath}` Även här finns det en kortform, som är `\[` *formel* `\]`.

`\begin{equation}` *formel* `\end{equation}` ger samma utseende bortsett från att formlerna blir numrerade. Här finns ingen kortform.

```
Formeln $ x=3y-2 $ står inne i texten
precis som \( a+b+c \) och
\begin{math}
q=45+v
\end{math}
gör.
Däremot står \[ x=3y-2 \] för
sig själv precis som
\begin{displaymath}
a+b+c
\end{displaymath}
En numrerad ekvation får man med
\begin{equation}
x=3y-2 \label{ekva}
\end{equation}
Vill man hänvisa till ekvation~\ref{ekva}
fungerar det likdant som med figurer.
```

Formeln $x = 3y - 2$ står inne i texten precis som $a + b + c$ och $q = 45 + v$ gör. Däremot står

$$x = 3y - 2$$

för sig själv precis som

$$a + b + c$$

En numrerad ekvation får man med

$$x = 3y - 2 \qquad (1)$$

Vill man hänvisa till ekvation 1 fungerar det likdant som med figurer.

4.2 En översikt över matematiska symboler

LaTeX innehåller kommandon för att skriva alla tänkbara matematiska symboler. Samtliga symboler nedan har en sak gemensamt. De fungerar bara i en `math`-omgivning, `displaymath`-omgivning eller `equation`-omgivning. Vill man skriva ett sådant här tecken i vanlig text måste man skriva t ex `$` *tecken* `$`.

Av tabell 1 framgår att det inte finns versala varianter av alla grekiska bokstäver. Det beror på att de grekiska bokstäverna i dessa fall ser likadana ut som de romerska. Till exempel skrivs ett versalt α helt enkelt som A.

Vissa matematiska symboler finns redan på tangentbordet. När man skriver dem i en matematisk omgivning får de ett lite annat utseende: '$=$', '$+$', '$-$', '$<$' eller '$>$'. Övriga skrivs med kommandona i tabellerna 2–5. Många av relationerna i tabell 3 kan negeras genom att skriva `\not` före dem.

```
$x \not< y \Leftrightarrow x \not\leq y-1$
```

$x \not< y \Leftrightarrow x \not\leq y - 1$

Det går att göra ytterligare symboler genom att skriva dom ovanpå varandra med kommandot `\stackrel`.

α	\alpha	θ	\theta	o	o	Υ	\Upsilon
β	\beta	ϑ	\vartheta	Π	\Pi	υ	\upsilon
Γ	\Gamma	ι	\iota	π	\pi	Φ	\Phi
γ	\gamma	κ	\kappa	ϖ	\varpi	ϕ	\phi
Δ	\Delta	Λ	\Lambda	ρ	\rho	φ	\varphi
δ	\delta	λ	\lambda	ϱ	\varrho	χ	\chi
ϵ	\epsilon	μ	\mu	Σ	\Sigma	Ψ	\Psi
ε	\varepsilon	ν	\nu	σ	\sigma	ψ	\psi
ζ	\zeta	Ξ	\Xi	ς	\varsigma	Ω	\Omega
η	\eta	ξ	\xi	τ	\tau	ω	\omega
Θ	\Theta						

Tabell 1: Grekiska bokstäver.

$\pm$	\pm	$\sqcap$	\sqcap	$\rhd$	\rhd[1]
$\mp$	\mp	$\sqcup$	\sqcup	$\lhd$	\unlhd[1]
$\times$	\times	$\vee$	\vee	$\trianglelefteq$	\unlhd[1]
$\div$	\div	$\wedge$	\wedge	$\oplus$	\oplus
$*$	\ast	$\setminus$	\setminus	$\ominus$	\ominus
$\star$	\star	$\wr$	\wr	$\otimes$	\otimes
$\circ$	\circ	$\diamond$	\diamond	$\oslash$	\oslash
$\bullet$	\bullet	$\triangle$	\bigtriangleup	$\odot$	\odot
$\cdot$	\cdot	$\bigtriangledown$	\bigtriangledown	$\bigcirc$	\bigcirc
$\cap$	\cap	$\triangleleft$	\triangleleft	$\dagger$	\dagger
$\cup$	\cup	$\triangleright$	\triangleright	$\ddagger$	\ddagger
$\uplus$	\uplus	$\lhd$	\lhd[1]	$\amalg$	\amalg

Tabell 2: Binära operatorer. ([1]Kräver paketet `latexsym`.)

$\leq$	\leq	$\subseteq$	\subseteq	$\dashv$	\dashv	$\propto$	\propto
$\geq$	\geq	$\supseteq$	\supseteq	$\equiv$	\equiv	$\models$	\models
$\prec$	\prec	$\sqsubset$	\sqsubset[1]	$\sim$	\sim	$\perp$	\perp
$\succ$	\succ	$\sqsupset$	\sqsupset[1]	$\simeq$	\simeq	$\mid$	\mid
$\preceq$	\preceq	$\sqsubseteq$	\sqsubseteq	$\asymp$	\asymp	$\parallel$	\parallel
$\succeq$	\succeq	$\sqsupseteq$	\sqsupseteq	$\approx$	\approx	$\bowtie$	\bowtie
$\ll$	\ll	$\in$	\in	$\cong$	\cong	$\Join$	\Join[1]
$\gg$	\gg	$\ni$	\ni	$\neq$	\neq	$\smile$	\smile
$\subset$	\subset	$\vdash$	\vdash	$\doteq$	\doteq	$\frown$	\frown
$\supset$	\supset						

Tabell 3: Relationssymboler. ([1]Kräver paketet `latexsym`.)

5.5.2 Alla bilder kommer inte ut

Felmeddelandet `Too many unresolved floats` beror på att minnet i LaTeX har blivit fullt av bilder. När LaTeX ser en bild lagras den undan tills det finns ett ställe att skriva ut den.

Detta fel beror normalt på samma sak som ovan, men kan också uppträda om man vill ha många bilder efter varandra (t ex ett appendix med bara bilder). Lösningen är då att tvinga LaTeX att skriva ut de bilder som har samlats i minnet genom att lägga in kommandot `\clearpage` mellan två lämpliga bilder. Då skrivs alla ackumulerade bilder ut och LaTeX gör en sidbrytning.

5.6 Problem i inkluderade filer

LaTeX skriver kommandon till ett antal filer som sedan inkluderas vid nästa körning. (Bl a finns *fil*`.toc` för innehållsförteckningen, *fil*`.lof` och *fil*`.lot` för figur- och tabellförteckningar, samt *fil*`.aux` för diverse övrig information som bildtexter.

När LaTeX inkluderar en fil skrivs filnamnet och eventuella felmeddelanden ut inom parenteser (se exempel på sidan 4). På detta sätt kan man se vilken fil det är problem med.

Skulle det bli fel i en av de inkluderade filerna (t ex på grund av fel i en bildtext) måste man ta bort filen och sedan köra `latex` igen. Givetvis måste man också rätta felet i *fil*`.tex`.)

5.7 Utskriften kommer inte ut

Om det inte kommer ut några sidor på laserskrivaren, eller om bara en del av sidorna kommer ut beror det förmodligen på något av följande:

- **Filnamnet innehåller svenska bokstäver**
  Skrivarna klarar inte av filer som innehåller tecken som har åttonde biten satt. Detta yttrar sig i att det inte kommer ut någonting alls. Döp om `tex`-filen till ett annat namn, kompilera den igen och skriv ut den på nytt. (Det är bara filnamnet som berörs, svenska tecken inne i texten kodas så att skrivarna klarar av dem.)

- **Fel i en inkluderad bild**
  Om du har inkluderat en bild i dokumentet kan det beror på att skrivaren inte förstår sig på bilden. I detta fall kommer vanligtvis sidorna före bilden ut. Prova att ta bort bilden och se om det blir bättre. Om det hjälper, kontrollera att bilden är i rätt format (se sidan 30).

6 Överkurs

6.1 Dokumentklasser

Hittills har vi bara använt dokumentklassen `article`. Andra dokumentklasser som är standard är `letter` (EXEMPEL 7), `report` (EXEMPEL 5) och `book`. `report` skiljer sig främst från `article` genom att det finns ytterliga en rubriknivå, `\chapter`. `book` har ytterligare en nivå som heter `\part`. `article` är lämpligt till rapporter, även rätt långa sådana. Kommer man upp i storleksordningen examensarbete kan det vara lämpligt att byta till `report`. På sidan 35 finns ytterligare dokumentklasser beskrivna. Dessa är dock inte standard i LaTeX.

Ex 7

Ex 5

För att byta dokumentklass måste man ändra argumentet till kommandot `\documentclass`. Om man till exempel vill ändra till `report` skriver man

```
\documentclass[a4paper]{report}
```

```
\ Missing $ inserted.
{inserted text}
                $
{to be read again}
                   \gamma
l.245 Det här är bokstaven \gamma
                                  i det grekiska alfabetet.
?
```

Vid den här typen av fel gör alltid LaTeX en radbrytning efter det felaktiga tecknet. Därför är felet lätt att lokalisera.

5.4 Varningar vid sid- och radbrytningar

Om LaTeX misslyckas med att avstava ett ord skrivs det ut en varning som kan se ut så här:

```
Overfull \hbox (54.23221pt too wide) in paragraph at lines 54--55
[]\T1/cmr/m/n/10 Ett l^^e5ngt ord ^^e4r studiev^^e4gledarna
```

Det sista ordet (`studievägledarna`) som skrivs ut är det som LaTeX inte har lyckts avstava. Antingen bryr man sig inte om varningen (raden blir lite för lång i så fall) eller så lägger man in avstavningsförslag (se sidan 9).

Som framgår av exemplet skrivs svenska bokstäver ut lite konstigt. Det medför dock för det mesta inga större problem med att tyda utskriften.

För att lättare se var LaTeX har problem med avstavningen kan man använda dokumentoptionen `draft`. Mer om det finns på sidan 26.

Andra varningar man kan få är

- `Underfull \hbox` som betyder att LaTeX har tvingats lägga in lite väl mycket tomrum mellan orden för att fylla ut raden.
- `Overfull \vbox` som varnar för att LaTeX inte har hittat något lämpligt ställe att börja en ny sida. Sidan har alltså blivit lite för lång.
- `Underfull \vbox` anger det motsatta problemet. Sidan är lite kortare än den borde vara.

Läs om hur man själv kan påverka sid- och radbrytningar på sidan 28.

5.5 Problem med placering av figurer

5.5.1 Bilderna kommer sist i dokumentet

Ett vanligt problem är att alla eller en del figurer hamnar sist i dokumentet. Det beror nästan alltid på att man har skrivit `\begin{figure}[h]`.

LaTeX har vissa regler för att placera ut figurer och med ledning av dem har det inte gått att placera figuren på det tänkta stället. Därför hamnar den sist i dokumentet. En av reglerna säger att figurer måste placeras ut i samma ordning som dom förekommer i LaTeXfilen. Därför kommer alla efterföljande bilder också att hamna sist.

Lösningen är givetvis att ge LaTeX fler alternativ för att placera ut figuren. Om man i stället skriver `\begin{figure}[htb]` kan LaTeX placera bilden längst upp eller längst ner på en sida.


```
\[ A \stackrel{\alpha}{\rightarrow} B \]
```

$$A \stackrel{\alpha}{\rightarrow} B$$

```
\[ \vec{x} \stackrel{\mathrm{def}}{=}
   (x_{1}, \ldots, x{n}) \]
```

$$\vec{x} \stackrel{\mathrm{def}}{=} (x_1, \ldots, xn)$$

Observera att vissa symboler bara är tillgängliga med paketet `latexsym`. För att använda dessa, lägg till följande rad i början av dokumentet.

```
\usepackage{latexsym}
```

4.2.1 Accenter

Accenttecknen som beskrivs på sidan 13 fungerar bara för vanlig text. I matematiska formler använder man nedanstående kommandon i stället.

$\hat{a}$	`\hat{a}`	$\acute{a}$	`\acute{a}`	$\dot{a}$	`\dot{a}`	$\check{a}$	`\check{a}`
$\grave{a}$	`\grave{a}`	$\ddot{a}$	`\ddot{a}`	$\breve{a}$	`\breve{a}`	$\bar{a}$	`\bar{a}`
$\tilde{a}$	`\tilde{a}`	$\vec{a}$	`\vec{a}`				

`\hat` och `\tilde` finns även i bredare varianter som kallas `\widehat` och `\widetilde`.

```
$\widehat{x+1}, \widetilde{x+1}$
```

$$\widehat{x+1}, \widetilde{x+1}$$

Precis som med accenter i vanlig text bör man plocka bort prickarna från bokstäverna i och j innan man sätter accenter på dem.

```
Jämför $\vec{i} + \ddot{j}$ och
$\vec{\imath} + \ddot{\jmath}$
```

Jämför $\vec{i} + \ddot{j}$ och $\vec{\imath} + \ddot{\jmath}$

4.3 Exponenter och index

Exponenter markeras med `^{`*exponent*`}` och index med `_{`*index*`}` vilket illustreras av detta exempel.

```
Låt $x$ och $y$ vara variabler sådana att
$x^{2y}=q_{n}$ då $q_{1} \ldots\ q_{n} > 7$.

Det blir samma sak av $x^{y}_{2}$ och
$x_{2}^{y}$, men inte av $x_{y^{2}}$ och
$x^{2_{y}}$.
```

Låt x och y vara variabler sådana att $x^{2y} = q_n$ då $q_1 \ldots q_n > 7$.
Det blir samma sak av x^y_2 och x_2^y, men inte av x_{y^2} och x^{2_y}.

$\leftarrow$	`\leftarrow`	$\Longleftrightarrow$	`\Longleftrightarrow`	$\uparrow$	`\uparrow`
$\longleftarrow$	`\longleftarrow`	$\mapsto$	`\mapsto`	$\Uparrow$	`\Uparrow`
$\Leftarrow$	`\Leftarrow`	$\longmapsto$	`\longmapsto`	$\downarrow$	`\downarrow`
$\Longleftarrow$	`\Longleftarrow`	$\hookleftarrow$	`\hookleftarrow`	$\Downarrow$	`\Downarrow`
$\rightarrow$	`\rightarrow`	$\hookrightarrow$	`\hookrightarrow`	$\updownarrow$	`\updownarrow`
$\longrightarrow$	`\longrightarrow`	$\leftharpoonup$	`\leftharpoonup`	$\Updownarrow$	`\Updownarrow`
$\Rightarrow$	`\Rightarrow`	$\rightharpoonup$	`\rightharpoonup`	$\nearrow$	`\nearrow`
$\Longrightarrow$	`\Longrightarrow`	$\leftharpoondown$	`\leftharpoondown`	$\searrow$	`\searrow`
$\leftrightarrow$	`\leftrightarrow`	$\rightharpoondown$	`\rightharpoondown`	$\swarrow$	`\swarrow`
$\longleftrightarrow$	`\longleftrightarrow`	$\rightleftharpoons$	`\rightleftharpoons`	$\nwarrow$	`\nwarrow`
$\Leftrightarrow$	`\Leftrightarrow`	$\leadsto$	`\leadsto`[1]		

Tabell 4: Pilsymboler. ([1]Kräver paketet `latexsym`.)

Om det bara finns *ett* tecken i exponent eller index går det bra att utelämna klamrarna och skriva `^`*exponent* respektive `_`*exponent*.

Det går bra att använda alla möjliga tecken som exponenter och index.

```
Temperaturen i dag var $19^\circ$C.
```

Temperaturen i dag var 19°C.

4.4 Derivator

Derivator skriver man med apostrof (`'`).

```
$x''' - 3x'' + x' + 4x = 8$
```

$x''' - 3x'' + x' + 4x = 8$

Ibland skriver man tidsderivator med prickar ovanför bokstäverna. Då kan man använda accenterna ovan.

```
$a(t) = \dot{v}(t) = \ddot{x}(t)$
```

$a(t) = \dot{v}(t) = \ddot{x}(t)$

4.5 Division

Division med / är enkelt att skriva, men vill man ha ett horisontellt bråkstreck får man använda kommandot `\frac`.

```
\[ x = \frac{a + b/3}{c^3 + d^4} \]
```

$$x = \frac{a + b/3}{c^3 + d^4}$$

```
\[ \frac{1}{1 - \frac{1}{a - k}} \]
```

$$\frac{1}{1 - \frac{1}{a-k}}$$

4.6 Rötter

Rötter skriver man med kommandot `\sqrt`. Med ett extra argument kan man skriva rötter av valfri ordning.

```
\[ \sqrt{x^{x} + \sqrt{\alpha}} \]
```

$$\sqrt{x^x + \sqrt{\alpha}}$$

```
\[ \sqrt[3]{h''_{n}(\beta x)} \]
```

$$\sqrt[3]{h''_n(\beta x)}$$

$\aleph$	`\aleph`	$\prime$	`\prime`	$\forall$	`\forall`	∞	`\infty`
$\hbar$	`\hbar`	$\emptyset$	`\emptyset`	$\exists$	`\exists`	$\Box$	`\Box`[1]
$\imath$	`\imath`	∇	`\nabla`	$\neg$	`\neg`	$\Diamond$	`\Diamond`[1]
$\jmath$	`\jmath`	$\surd$	`\surd`	$\flat$	`\flat`	$\triangle$	`\triangle`
ℓ	`\ell`	$\top$	`\top`	$\natural$	`\natural`	$\clubsuit$	`\clubsuit`
$\wp$	`\wp`	$\bot$	`\bot`	$\sharp$	`\sharp`	$\diamondsuit$	`\diamondsuit`
$\Re$	`\Re`	$\|$	`|`	$\backslash$	`\backslash`	$\heartsuit$	`\heartsuit`
$\Im$	`\Im`	$\angle$	`\angle`	∂	`\partial`	$\spadesuit$	`\spadesuit`
$\mho$	`\mho`[1]						

Tabell 5: Diverse symboler. ([1]Kräver paketet `latexsym`.)

5.2 Vad man gör när LaTeX har stannat

När LaTeX upptäcker ett fel under en körning får man en massa felutskrifter och därefter skrivs ett '`?`'. Om du får ett '`?`' kan du skriva något av följande

- `H` för att (kanske) få lite mer tips om vad som kan vara fel
- RETURN för att att ignorera felet och fortsätta (ger ofta upphov till fler fel)
- `I\stop` För att stoppa körningen.
- `X` kan man skriva om `I\stop` inte fungerar. Skillnaden är att med `I\stop` får man med all utskrift fram till felet medan `X` avbryter körningen omedelbart.

Vid andra typer av fel får man en '`*`' i stället för '`?`'. Det här felet beror ofta på ett bortglömt `\end{document}`. Här kan man skriva

- `\end{document}` eller
- `\stop` för att avbryta körningen. Om det inte fungerar provar man med
- ⟨CTRL–D⟩ eller
- ⟨CTRL–C⟩.

5.3 Att hitta vad som blev fel

Även om LaTeX genererar väldigt många felutskrifter som till en början ser rätt obegripliga ut är det ofta lätt att hitta felen med ledning av utskriften. Tricket är för det mesta att titta på *det sista* som skrevs ut.

Om vi till exempel skulle skriva `\begin{center}` men i stället skrev `\begin{cente}` säger LaTeX såhär:

```
! LaTeX Error: Environment cente undefined.

See the LaTeX manual or LaTeX Companion for explanation.
Type  H <return>  for immediate help.
 ...

l.56 \begin{cente}

?
```

Om vi tittar på de sista raderna av felutskriften står det att felet finns på rad 56 och dessutom skrivs den felaktiga texten ut.

Vi har kanske glömt att grekiska bokstäver bara fungerar i en matematisk omgivning och har skrivit

```
Det här är bokstaven \gamma i det grekiska alfabetet.
```

i stället för

```
Det här är bokstaven $\gamma$ i det grekiska alfabetet.
```

När vi kör texten genom LaTeX blir felutskriften:

```
\[ g(x)=\left\{ \begin{array}{ll}
0,   & x \leq 0; \\
1/3, & 0 < x \leq 3; \\
2/3, & 3 < x \leq 5; \\
1,   & x > 5;
\end{array} \right. \]
```

$$g(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ 1/3, & 0 < x \leq 3; \\ 2/3, & 3 < x \leq 5; \\ 1, & x > 5; \end{cases}$$

Ibland behöver man ha mer kontroll över parentesernas storlek. För detta ändamål finns det andra prefix att använda:

Storlek	vanlig	stor	större	ännu större	störst	automatisk
Vänsterprefix	—	`\bigl`	`\Bigl`	`\biggl`	`\Biggl`	`\left`
Högerprefix	—	`\bigr`	`\Bigr`	`\biggr`	`\Biggr`	`\right`

4.13 Finjustering

I en del fall kan man behöva justera formateringen av matematiska formler genom att lägga till eller ta bort lite utrymme. För detta ändamål finns kommandona `\,` för att lägga till och `\!` för att ta bort.

```
\[ \sqrt{2} x \]
```
$$\sqrt{2}x$$

```
\[ \sqrt{2} \, x \]
```
$$\sqrt{2}\,x$$

```
\[ n / \log{n} \]
```
$$n/\log n$$

```
\[ n / \! \log{n} \]
```
$$n/\!\log n$$

```
\[ \int\int z dx dy\]
```
$$\int\int z dx dy$$

```
\[ \int \! \! \! \int z \, dx \, dy \]
```
$$\iint z\,dx\,dy$$

5 Om det blir fel

Att tolka felutskrifter från LaTeX är inte alltid det lättaste. LaTeX översätter alla kommandon till TeX-kommandon och skickar sedan hela texten till TeX. Därför kommer många av felmeddelandena från TeX och man känner inte riktigt igen sin text i felutskrifterna.

5.1 Vanliga problem

Utan att analysera felutskrifterna alltför mycket kan man ofta hitta sitt fel bland följande punkter:

- Ett felstavat kommando.
- Parenteser (t ex `{}` eller `[]`) där man har glömt den ena eller kanske båda.
- Försök att använda specialtecken utan att skriva dem på rätt sätt.
- Försök att använda matematiska specialtecken i vanlig text. (Skriv `$` före och efter tecknet så går det bra.)
- Ett `\end` som saknas.
- Ett bortglömt argument till ett kommando.

Genom att lära sig att utnyttja LaTeX-*mode* i `emacs` ordentligt kan man undvika många onödiga skrivfel (se sidan 4).

4.7 Över- och understrykning

För att göra linjer eller klamrar ovanför eller under en formel finns `\overline`, `\underline`, `\overbrace` respektive `\underbrace`. Man kan skriva text ovanför eller under en klammer genom att göra på samma sätt som för ett index eller en exponent.

```
\[ \overline{\phi + \overline{w}} \]
```
$$\overline{\phi + \overline{w}}$$

```
\[ \overbrace{a_{1}+\underbrace{ a_{2}+\cdots
  +a_{n-1}}_{n-2 st}+a_{n}}^{n st} \]
```
$$\overbrace{a_1+\underbrace{a_2+\cdots+a_{n-1}}_{n-2st}+a_n}^{nst}$$

```
\[ x^{\overline{k + n}} + x^{\underline{n}} \]
```
$$x^{\overline{k+n}} + x^{\underline{n}}$$

4.8 Teckensnitt i matematisk text

Normalt skriver LaTeX all matmatisk text kursiv, men i vissa fall passar det bättre med ett annat teckensnitt.

Ett sådant exempel är för att skriva funktioner som t ex log. Det enklaste sättet att skriva dessa funktioner är att använda kommandona i tabell 6.

```
\[ \sin 2\theta=2\sin\theta\cos\theta \]
```
$$\sin 2\theta = 2\sin\theta\cos\theta$$

```
\[ \log xy=\log x + \log y\]
```
$$\log xy = \log x + \log y$$

För de funktioner där det är meningsfullt kan man använda ett index.

```
\[ \max_{1\leq n\leq m}\log_{2}P_{n} \]
```
$$\max_{1\leq n\leq m} \log_2 P_n$$

```
\[ \lim_{x\rightarrow 0}\frac{\sin x}{x}=1 \]
```
$$\lim_{x\to 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

I övriga fall kan man använda något av nedanstående sätt att byta tecknsnitt inne i matematisk text.

```
$\mathit{italic - 2^{x}+\sin \phi}$
```
$\mathit{italic - 2^{x}+\sin \phi}$

```
$\mathrm{roman - 2^{x}+\sin \phi}$
```
$\mathrm{roman - 2^{x}+\sin \phi}$

```
$\mathbf{bold - 2^{x}+\sin \phi}$
```
$\mathbf{bold - 2^{x}+\sin \phi}$

```
$\mathsf{sans\ serif - 2^{x}+\sin \phi}$
```
$\mathsf{sans\ serif - 2^{x}+\sin \phi}$

```
$\mathtt{typewriter - 2^{x}+\sin \phi}$
```
$\mathtt{typewriter - 2^{x}+\sin \phi}$

Observera att ovanstående kommandon bara ska användas för matematiska uttryck. De påverkar bara bokstäver, siffror och stora grekiska bokstäver. Om man av någon anledning vill skriva vanligt text inne i formler använder man de vanliga teckensnittskommandona (`\texttt`, `\textbf`, `\textnormal` etc) som tillfälligt lämnar matematikomgivningen.

Om man vill skriva alla formler med fetstil kan man skriva kommandot `\boldmath` i början av dokumentet (det ska *inte* skrivas inne i en matematikomgivning). Kommandot gäller tills man upphäver det med `\unboldmath`.

I vissa fall använder man skrivstilsbokstäver för att beteckna funktioner. LaTeX tillhandahåller 26 bokstäver, $\mathcal{A} \ldots \mathcal{Z}$.

`\arccos`	`\cos`	`\csc`	`\ext`	`\ker`	`\limsup`	`\min`	`\sinh`
`\arcsin`	`\cosh`	`\deg`	`\gcd`	`\lg`	`\ln`	`\Pr`	`\sup`
`\arctan`	`\cot`	`\det`	`\hom`	`\lim`	`\log`	`\sec`	`\tan`
`\arg`	`\coth`	`\dim`	`\inf`	`\liminf`	`\max`	`\sin`	`\tanh`

Tabell 6: Funktionsnamn.

```
$\mathcal{F}\{f(x)\}$ och
$\mathcal{L}\{f(x)\}$ brukar man använda
för att beteckna några välkända transformer.
```

$\mathcal{F}\{f(x)\}$ och $\mathcal{L}\{f(x)\}$ brukar man använda för att beteckna några välkända transformer.

4.9 Summor, integraler och sånt

De matematiska symbolerna i tabell 7 blir olika stora beroende på hur man använder dem; de blir större i en `displaymath`-omgivning och en `equation`-omgivning än i en `math`-omgivning.

```
\[ \int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx \]
```

$$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx$$

```
\[ \oint_{S(V)} (\psi\nabla\phi-
  \phi\nabla\psi)\cdot d\vec{S} \]
```

$$\oint_{S(V)} (\psi\nabla\phi - \phi\nabla\psi) \cdot d\vec{S}$$

```
\[ a_{1} + a_{2} + \cdots + a_{n} =
\sum_{i=1}^{n} a_{i} \]
```

$$a_1 + a_2 + \cdots + a_n = \sum_{i=1}^{n} a_i$$

```
\[ n!=\prod_{k=1}^{n} k \]
```

$$n! = \prod_{k=1}^{n} k$$

```
\[ \sum_{0 \leq i \leq m \atop
         0 < j < n} P(i,j) \]
```

$$\sum_{\substack{0 \leq i \leq m \\ 0 < j < n}} P(i,j)$$

```
Om man skriver ovanstående formler inne
 i den löpande texten får man
de mindre symbolerna som t~ex:
$\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx$
eller $n!=\prod_{k=1}^{n} k$
```

Om man skriver ovanstående formler inne i den löpande texten får man de mindre symbolerna som t ex: $\int_{-\infty}^{\infty} e^{-x^2} dx$ eller $n! = \prod_{k=1}^{n} k$

4.10 Matriser och vektorer

För att skapa matriser och vektorer gör vi nästan likadant som med tabeller (sidan 12).

```
\[ \begin{array}{lcr}
x^{2}     &  a+b     & 3 \\
x^{2}+2x & x'       & 23 \\
x^{2n}    & \alpha  & 214
\end{array} \]
```

$$\begin{array}{lcr} x^{2} & a+b & 3 \\ x^{2}+2x & x' & 23 \\ x^{2n} & \alpha & 214 \end{array}$$

$\sum$	$\sum$	\sum	$\bigcap$	$\bigcap$	\bigcap	$\bigodot$	$\bigodot$	\bigodot
$\prod$	$\prod$	\prod	$\bigcup$	$\bigcup$	\bigcup	$\bigotimes$	$\bigotimes$	\bigotimes
$\coprod$	$\coprod$	\coprod	$\bigsqcup$	$\bigsqcup$	\bigsqcup	$\bigoplus$	$\bigoplus$	\bigoplus
$\int$	$\int$	\int	$\bigvee$	$\bigvee$	\bigvee	$\biguplus$	$\biguplus$	\biguplus
$\oint$	$\oint$	\oint	$\bigwedge$	$\bigwedge$	\bigwedge			

Tabell 7: Stora symboler.

4.11 Ekvationer på flera rader

Med en `displaymath`-omgivning eller en `math`-omgivning kan man bara göra formler som ryms på en rad. Om man skriver långa formler eller vill skriva flera ekvationer i en sekvens, kan man använda en `eqnarray`-omgivning. Den fungerar ungefär som en `array`-omgivning med tre kolumner, men numrerar ekvationerna om man inte skriver `\nonumber`.

```
\begin{eqnarray}
  x & = & 12y + 47                          \\
  y & = & z + \phi + a + b + \nonumber \\
    &   & c + d + e + f
\end{eqnarray}
```

$$\begin{aligned} x &= 12y + 47 && (2) \\ y &= z + \phi + a + b + \\ &\quad c + d + e + f && (3) \end{aligned}$$

En `eqnarray*`-omgivning gör samma sak förutom att den inte genererar några ekvationsnummer.

```
\begin{eqnarray*}
  x & = & 2 y + 3\\
  y & = & 12
\end{eqnarray*}
```

$$\begin{aligned} x &= 2y + 3 \\ y &= 12 \end{aligned}$$

4.12 Parenteser

Hittils har vi använt vanliga parenteser '`()`' i en del formler. I tabell 8 visas samtliga symboler som kan användas som parenteser i LaTeX.

För att få parenteserna att anpassa sin storlek efter det de ska omge, skriver man `\left` eller `\right` före dem. För varje `\left` måste det finnas en `\right`. Däremot behöver de inte vara av samma typ. Det är t ex fullt möjligt att avsluta en `\left(` med `\right\{`. Om man bara vill ha en parentes på ena sidan av formeln kan man använda den osynliga parentesen '`.`'.

```
\[ \vec{u} \times \vec{v} =
  \left| \begin{array}{ccc}
  \hat{x} & u_{x} & v_{x} \\
  \hat{y} & u_{y} & v_{y} \\
  \hat{z} & u_{z} & v_{z}
\end{array} \right| \]
```

$$\vec{u} \times \vec{v} = \left| \begin{array}{ccc} \hat{x} & u_x & v_x \\ \hat{y} & u_y & v_y \\ \hat{z} & u_z & v_z \end{array} \right|$$

```
\[ A=\left( \begin{array}{cccc}
  a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\
  a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\
  \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
  a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn}
\end{array} \right) \]
```

$$A = \left(\begin{array}{cccc} a_{11} & a_{12} & \ldots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \ldots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \ldots & a_{mn} \end{array} \right)$$

$($	(	$\lfloor$	\lfloor	/	/	$\downarrow$	\downarrow
$)$	)	$\rfloor$	\rfloor	$\backslash$	\backslash	$\updownarrow$	\updownarrow
$[$	[	$\lceil$	\lceil	$\vert$	|	$\Uparrow$	\Uparrow
$]$	]	$\rceil$	\rceil	$\Vert$	\\|	$\Downarrow$	\Downarrow
$\{$	\{	$\langle$	\langle	$\uparrow$	\uparrow	$\Updownarrow$	\Updownarrow
$\}$	\}	$\rangle$	\rangle				

Tabell 8: Parenteser.