

Innehåll:

- Introduktion till LaTeX
- Referenshantering med BibTeX
- Programvaror: MikTeX och Overleaf
- Skrivtips

Exempel på ett LaTeX dokument

```
\documentclass[11pt]{article}

\usepackage[swedish]{babel} % Text filer innehåller
\usepackage[latin1]{inputenc} % ingen information om hur
\usepackage[T1]{fontenc} % de skall läsas.

\begin{document}
\section{Introduktion}

Detta är en paragraf med text. Paragrafen innehåller
ett par meningar. Sedan tar den slut.

Detta är nästa paragraf.
\end{document}
```

Var är syftet med LaTeX?

- Erbjuder ett smidigt sätt att skriva text med många matematiska formler.
- Skiljer på textens språkliga struktur och dess grafiska layout eller utseende.
- Samma system för att skriva allt från böcker, artiklar, brev, planscher, till presentationer.

Vad behövs?

- En texteditor och en kompilator.

Vad visar exemplet?

- Först väljs dokumenttyp och standard inställningar. Finns bra mallar.
- Innehållet skrivs mellan `\begin{document}` och `\end{document}`.
- Finns kommandon för att börja nytt kapitel eller avsnitt. En blankrad tolkas som ny paragraf.

Hur ser det ut? Ingen aning faktiskt.

Får man inte svenska tecken att funka går det med `\aa`, `\"a` och `\"o`.

Ekvationer infogas i meningar genom $\$$ -tecken. Följande kod

```
Vi antar att funktionen  $f(x)$  är kontinuerlig  
och satisfierar  $f(x) < x^\alpha$ , för stora  $x$ .
```

ger resultatet: Vi antar att funktionen $f(x)$ är kontinuerlig och satisfierar $f(x) < x^\alpha$, för stora x .

Tips Matematiska symboler skall ingå i meningar och följa alla vanliga regler. Satsen för stora x är en bisats. Meningen avslutas med punkt.

Större ekvationer, som inte får plats i en textrad, läggs centrerat på en egen rad. Detta görs enligt exemplet:

```
Vi vill beräkna integralen  

$$I = \int_{x=0}^5 (1 + \sin(x))^\alpha dx,$$
  
för parameter värden  $\alpha > 0$ .
```

Detta ger resultatet: Vi vill beräkna integralen

$$I = \int_{x=0}^5 (1 + \sin(x))^\alpha dx,$$

för parameter värden $\alpha > 0$.

Ekvationer som skall hänvisas till i texten skall numreras. Då används $\begin{equation}$ och $\end{equation}$.

Det finns ett stort antal symboler som kan användas i ekvationer

- Funktioner: \sin , \cos , \log , \exp ...
- Summatecken \sum , Integraltecken \int , Belopp | eller \vert ,...
- Grekiska bokstäver: α , β , γ , π , ξ ,...
- Pilar: \to ∞ , \Longrightarrow ,...

Dessa kan användas tillsammans med olika operatorer som

- Upphöjt $^$ och nedsänkt $_$.
- Måsvingar $\{ \}$ grupperar symboler så att de hör ihop.

Matriser

För matriser används \begin{array} och \end{array} . Nytt element anges med $\&$ och ny rad med $\\$. För parenteser måste \left och \right användas. Exempel är koden

```
Vi definierar en matris  

$$A = \left( \begin{array}{cc} 1 & -1 \\ 3 & -2 \end{array} \right),$$
  
och önskar beräkna  $A^{-1}$ .
```

Resultatet blir: Vi definierar en matris

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

och önskar beräkna A^{-1} .

Man kan ändra stil på texten. Exempelvis ger `\bf t` tjock stil. Så här ser **tjock stil** ut.

Finns även `\it`, `\em`, `\tt`, `\large`, `\small`, etc.

Finns även många olika stilar för matematiska symboler. Exempel är `\mathbb{R}^n` som ger \mathbb{R}^n .

Exempel: Inkludera en bild i dokumentet med förklarande text genom att skriva

```
\begin{figure}[t]
\begin{center} % Bilden läggs centrerat
\includegraphics[width=6cm]{bild.eps}
\end{center}
\caption{Här kan man lägga in bildtext}
\end{figure}
```

Hur stor skall bilden vara? Skriver man i A4 format är texten ungefär 14 cm bred.

Argumentet `[t]` styr bildens placering på sidan. Här placeras bilden överst. Finns även *här* `[h]` och *nederst* `[b]`. Går inte att styra vilken sida bilden hamnar på helt.

Kan ha flera bildfiler i samma figur.

För att inkludera bilder i ett dokument behövs:

- Att paketet `\usepackage{graphicx}` finns med.
- En fil som innehåller bilden. Helst i postscript format. Från Matlab skapas sådana med `print -depsc <filnamn>.eps`.
- En bildtext. Figurer ingår inte i brödtexten.

Går även att använda andra bildformat men postscript är bäst.

Tabeller skrivs på precis samma sätt som matriser med `tabular` istället för `array`. Om tabellen ligger utanför brödtexten används `\begin{table}` och `\end{table}` användas.

Exempelvis ger koden

```
\begin{table}[t]
\caption{En enkel tabell med värden  $f(x)$ .}
\begin{center}
\begin{tabular}{c|ccc}
 $x$  & 1 & 2 & 3 \\ \hline
 $f(x)$  & -1.3 & 1.4 & 0.8 \\
\end{tabular}
\end{center}
\end{table}
```

en tabell som placeras överst på sidan.

Hänvisningar inom dokument

Allt som numreras (Avsnitt, Ekvationer, Figurer, Tabeller, etc) kan ges namn och sedan hänvisas till i texten.

Exempelvis ger koden

```
\section{\label{sec:teori}Teoretisk bakgrund}
```

Det är välkänt att

```
\begin{equation}\label{eq:f:def}
```

```
f(x)=x^2,
```

```
\end{equation}
```

är positiv.

ekvationen ett namn som kan hänvisas till. Senare i texten kan vi skriva

Nu är $f(x)$, enligt (`\ref{eq:f:def}`), positiv.

I brödtexten infogar man sedan referensen med kommandot `cite`.

Exempel är följande:

Fouriertransformen `\cite{bra:86}` är ett bra verktyg för frekvensanalys av signaler.

Precis före `\end{document}` skapas referenslistan med kommandot

```
\bibliographystyle{plain}
```

```
\bibliography{referenser}
```

Finns lite olika stilar för hur referenser skall införas i dokument. Default är nummersystemet som också är dominerande inom matematik och teknik.

Hänvisning till andras arbeten

För att citera artiklar eller böcker finns BibTeX. Det krävs ytterligare en fil där referenserna samlas.

Exempel: I filen `referenser.bib` skriver vi

```
@Book{bra:86,  
  author = {R.~N. Bracewell},  
  title = {The {Fourier} Transform and  
          its applications},  
  publisher = {McGraw Hill},  
  year = 1986}
```

Hittar man en artikel eller bok på nätet brukar det gå att ladda ner korrekt citeringsinformation. Det gäller särskilt “akademiska” förlag.

Referensstilar

Oftast väljer man en källa, bland flera, för att ge stöd för argument. Exakt vilken källa är inte viktigt. Skulle kunna skippa källa om resultatet är välkänt.

Exempel Då $f(x)$ är deriverbar är funktionen även kontinuerlig [1].

Är det lite mer viktigt att källan är bra och passar till situationen kan man lyfta fram den lite mer i texten:

Exempel En ekvation av denna typ är lösbar, see exempelvis [1], där ett formellt bevis ges, eller [2] där liknande ekvationer löses med en iterativa metoder.

Vill man explicit hänvisa till *vem* som gjort något man nämna namn. Då bör källan vara mer viktig för arbetet eller eventuellt vara en del av en historisk översikt där man vill peka på att någon individ bediagit till utvecklingen.

Exempel Teorin för digital signalbehandling tog fart på 60-talet när Cooley och Tukey presenterade sin algoritm för att beräkna Fourier transformen effektivt [1].

Undvik att använda *auktoritetsargumentet*. Matematiska resultat talar för sig själva och blir inte mer eller mindre sanna om kända namn står bakom.

Dessa exempel använder nummersystemet. Harvard systemet med Namn och Årtal gör att referensen tar lite väl stor plats. Passar bättre i humaniora eller samhällsvetenskap.

Skrivtips

Använd en särskild font för matematiska symboler för att skilja på bokstaven a och parametern a .

Decimalkomma är problematiskt. Vad betyder egentligen 1, 2, 3, 4, 5, 6, ... ? Komma används dessutom ofta för att skilja element i matriser eller vektorer åt. Decimalpunkt minskar antalet missförstånd. Alltså 1.25 istället för 1, 25.

Ekvationer ingår i meningar och skall kommateras som vanligt. Detta gäller även om ekvationen ligger på egen rad.

Det är lätt hänt att meningar blir komplexa med många bisatser. Försök sätta punkt ofta och skriv enklare meningar.

Mer läsning?

Finns bra böcker på nätet:

- Tobias Oetiker. *The Not so Short Introduction to LaTeX*.
<https://tobi.oetiker.ch/lshort/lshort.pdf>.

Mjukvara:

- TeX Live finns till Linux och iOS. Öppna terminal och skriv `which latex`. Emacs fungerar som editor.
- För windows finns MikTeX (<https://miktex.org/>) och editorn TeX Works.
- Overleaf (www.overleaf.com) är en online editor. Där finns de flesta standard mallar enkelt tillgängliga.

Figurer och Tabeller ingår inte i brödtexten och har ingen fix placering i ett dokument. Kan alltså ej hänvisa till *Figuren nedan*. Hänvisa till *Figur 1*.

Börja inte en mening med en matematisk symbol. Alltså skriv inte: “ α är en parameter” utan “Parametern kallas α ”.

OBS Finns massor att lära sig men det mesta går att lära sig efterhand.

På kurshemsidan finns ett antal filer:

- Filen med ändelse `.tex` innehåller själva artikeln. De flesta LaTeX kommandon är raderade.
- Filen med ändelse `.pdf` visar hur artikeln skall se ut.
- Filen med ändelse `.bib` innehåller referenserna.

Uppgiften är att komplettera med LaTeX kommandon som behövs så att artikeln ser ut som den skall. Följer ni instruktionerna så lägger ni till saker i rätt ordning.

Redovisa genom att skicka in eran färdiga PDF version av artikeln. Byt ut så att ni själva står som författare. Gör antingen själva eller två och två.

OBS Ni kommer att tvingas lära er LaTeX under utbildningen. Åtminstone för exjobbet.