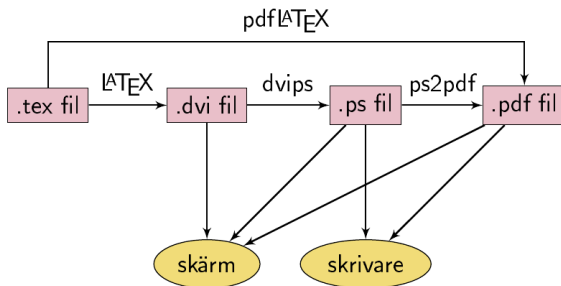


Allmänt om L^AT_EX

- ▶ LaTeX är en vidareutveckling av TeX-systemet som utvecklades på 70-talet.
- ▶ Tillåter (tvingar?) skribenten att tänka mer på innehåll än formatering.
- ▶ Enkelt att skapa strukturerade dokument:
 - ▶ Innehållsförteckning
 - ▶ Källförteckning
 - ▶ Fotnotar
 - ▶ Referenser
- ▶ De facto standard för "matematisk text".

Vad gör \LaTeX ?

1. Tar en text-fil som input.
2. Processerar filen och bestämmer det "optimala" utseendet.
3. Ger ut en DVI-fil (Device-Independent).
4. DVI-filen kan konverteras till exempelvis en PDF-fil.



Hur skapa ett dokument med \LaTeX ?

1. Skapa tex-filen med valfri texteditor och kompilera för hand med `latex` kommandot.
 2. Använd någon LaTeX editor:
 - ▶ TeXnicCenter (Windows)
 - ▶ LaTeX Editor (Windows)
 - ▶ WinEdt (Windows)
 - ▶ LyX (Windows, Linux, Mac)
 - ▶ Kile (Linux)
- ▶ Observera att man även måste ha LaTeX installerad på datorn för att kunna kompilera dokumentet (t.ex. MikTeX i Windows). Finns färdigt på Tuxedo.

Exempel på en L^AT_EX-fil

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}

\title{LaTeX är kul}
\author{Henrik Nyman}

\begin{document}
  \maketitle
  \tableofcontents

  \section{Vårt första LaTeX-dokument}
  Vanlig text här...

\end{document}
```

Dokumenttyper

- ▶ I början av dokumentet måste kommandot `\documentclass[options]{type}` finnas.
- ▶ Istället för `type` anger man vilken typ av dokument man skapar. Vanliga typer är t.ex.
 - ▶ `article`
 - ▶ `report`
 - ▶ `book`
 - ▶ `letter`
- ▶ `options` är ej obligatoriskt, men bl.a. följande kan användas
 - ▶ `10pt`, `11pt`, `12pt`
 - ▶ `a4paper`
 - ▶ `twocolumn`

Ändra radavstånd

- ▶ Radavståndet bestäms normalt av den dokumentklass man använder.
- ▶ Vill man ändra på radavståndet görs det genom att man använder tilläggspaketet `setspace` med kommandot `\usepackage{setspace}` och något av kommandona
 - ▶ `\doublespace` (dubbelt),
 - ▶ `\onehalfspace` (1,5 dubbelt),
 - ▶ `\singlespace` (enkelt),i början av dokumentet.

Skriva vanligt text

- ▶ Ny paragraf skapas genom att man lämnar en rad tom mellan textstycken.
- ▶ Mer än en tom rad eller mer än ett mellanslag mellan ord ignoreras.
- ▶ För att kunna använda å, ä och ö, måste man infoga `\usepackage[T1]{fontenc}` i början av dokumentet.

- ▶ Vissa tecken kräver speciella kommandon:

Tecken	Kommando	Tecken	Kommando
\	<code>\textbackslash</code>	^	<code>\textasciicircum</code>
{	<code>\{</code>	}	<code>\}</code>
&	<code>\&</code>	\$	<code>\\$</code>

- ▶ *Kursiv text* fås med `\emph{abc...}` och **fet text** med `\textbf{abc...}`.
- ▶ All text på en rad efter % tolkas som en kommentar.

Dokumentstruktur

- ▶ Finns speciella kommandon för att ange rubriker av olika typer.
- ▶ Utseendet på rubrikerna bestäms av vilken typ av dokument man skriver (`\documentclass`).
- ▶ Innehållsförteckningen skapas automatiskt på basis av rubrikindelningen.
- ▶ Alla rubriktyper finns ej i alla dokumentklasser (t.ex. `chapter`)!

```
\chapter{Kapitel}
  \section{Huvudrubrik}
    \subsection{Underrubrik}
      \subsubsection{Rubrik}
  \section{Annan huvudrubrik}
```

- ▶ Fotnotar skapas med `\footnote{text}`.¹

¹Detta kan göras var som helst!

Titelsida

- ▶ En titelsida skapas med kommandot `\maketitle`.
- ▶ Utseendet bestäms av dokumentklassen.
- ▶ Dokumentrubriken, författaren och datumet definieras skilt.

```
\documentclass[12pt]{article}
\usepackage[swedish]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}

\title{LaTeX är kul}
\author{Henrik Nyman}
\date{\today}          % genererar dagens datum

\begin{document}
  \maketitle          % genererar titelsidan
  \section{Vårt första LaTeX-dokument}
  Vanlig text här...
\end{document}
```

Listor

- ▶ Numrerade listor skapas med kommandona `\begin{enumerate}... \end{enumerate}`.
- ▶ Punktlistor skapas med kommandona `\begin{itemize}... \end{itemize}`.
- ▶ Listelement skapas med `\item`.
- ▶ Listor med flera nivåer skapas så att man upprepar ovanstående kommandon inne i en annan lista.

```
\begin{enumerate}
  \item Första punkten
    \begin{itemize}
      \item[i)] Punkt 1
      \item Punkt 2
    \end{itemize}
  \item Andra punkten
\end{enumerate}
```

1. Första punkten
 - i) Punkt 1
 - ▶ Punkt 2
2. Andra punkten

Matematiska uttryck

- ▶ Matematiska uttryck skrivs mellan $\$$ -tecken:

Uttrycket $x+y=2$ är en ekvation.

- ▶ Uttryck på egen rad skrivs på något av följande sätt:

Uttrycket

`\[`

`x+y=2`

`\]`

är en ekvation.

Uttrycket

`\begin{equation}`

`x+y=2`

`\end{equation}`

är en ekvation.

- ▶ Mellanslag i ekvationer skrivs inte ut, utan man kan använda t.ex. `\` eller `\quad` eller `\qquad` för att få mellanrum i ekvationer.

Speciella tecken

- ▶ Följande tecken används som vanligt:
+ - = ! / () [] < > | ' : .
- ▶ T.ex. { och } måste skrivas som: \{ och \}.
- ▶ Grekiska bokstäver skapas enligt \alpha, \beta, etc. för små bokstäver och \Delta, \Sigma för stora.
- ▶ Några vanliga tecken ges av

Tecken	Kommando	Tecken	Kommando
\leq	<code>\leq</code>	\geq	<code>\geq</code>
\equiv	<code>\equiv</code>	\approx	<code>\approx</code>
\neq	<code>\neq</code>	∇	<code>\nabla</code>
\in	<code>\in</code>	\notin	<code>\notin</code>
\exists	<code>\exists</code>	\forall	<code>\forall</code>
∂	<code>\partial</code>	∞	<code>\infty</code>
$\ $	<code>\ </code>	\mathbf{R}	<code>\mathbf{R}</code>

Multiplikation och division

- ▶ Som multiplikationstecken kan t.ex. `\cdot` ($a \cdot b$) eller `\times` ($a \times b$) användas.
- ▶ Finns olika typer av divisionsstreck, t.ex. $1/2$ skrivs som vanligt: $1/2$.
- ▶ Raka bråkstreck fås med: `\frac{täljare}{nämnamre}`.
- ▶ Kan upprepa kommandot `\frac`, t.ex.
`\frac{ \frac{a+b}{c} }{ d + e }` ger:

$$\frac{\frac{a+b}{c}}{d+e}$$

Potenser och index ; Rötter

- ▶ En potens x^2 skrivs som x^2 .
 - ▶ Ett index x_i skrivs som x_i .
 - ▶ En potens eller ett index bestående av flera tecken x^{a+b} eller x_{ij} måste omges med $\{$ och $\}$ som x^{a+b} och x_{ij}
 - ▶ Både potens och index x_{ij}^{a+b} skrivs som x_{ij}^{a+b} eller x^{a+b}_{ij} (ordningen har ingen betydelse).
-
- ▶ Kvadratrötter \sqrt{x} skrivs som \sqrt{x} .
 - ▶ Godtyckliga rötter $\sqrt[n]{x}$ skrivs som $\sqrt[n]{x}$.

Summor, produkter, integraler och gränsvärden

- ▶ Summor skrivs enligt $\sum_{i=1}^N i^2$.
- ▶ Produkter skrivs enligt $\prod_{i=1}^N i$.
- ▶ Integraler skrivs enligt $\int_a^b x \, dx$.
- ▶ Gränsvärden skrivs enligt $\lim_{x \rightarrow \infty} 1/x$.

▶ Resultat:

$$\sum_{i=1}^N i^2$$

$$\prod_{i=1}^N i$$

$$\int_a^b x \, dx$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} 1/x$$

Matematiska funktioner

- ▶ För att få matematiska funktioner att se korrekta ut, bör man använda inbyggda kommandon istället för att skriva dem själv.
- ▶ Jämför
 - ▶ $\cos(\theta)$ (`\cos (\theta)`) med
 - ▶ $\cos(\theta)$ (`\cos (\theta)`).med .
- ▶ Exempel:
 - ▶ `\cos, \sin, \tan,`
 - ▶ `\arccos, \arcsin, \arctan,`
 - ▶ `\lim, \liminf, \limsup,`
 - ▶ `\log, \ln, \exp,`
 - ▶ `\max, \min,`
 - ▶ `\det.`

Parenteser

- ▶ Parenteser som `[] ()` skrivs som vanligt i LaTeX.
- ▶ `{ }` skrivs som `\{ }` och `\}`.
- ▶ Observera att parenteser inte automatiskt skalas, t.ex. `(\frac{a}{b})` ser ut som

$$\left(\frac{a}{b}\right).$$

- ▶ För att parenteserna ska skalas automatiskt används `\left(\frac{a}{b} \right)` vilket ger

$$\left(\frac{a}{b}\right).$$

- ▶ Går även att använda i flera nivåer t.ex. `\left[\right(\frac{a}{b}\left)^2\right]` ger

$$\left[\left(\frac{a}{b}\right)^2\right].$$

Tabeller

- ▶ Tabeller skapas enligt

```
\begin{tabular}{|r c l|}  
  \hline  
  Kol 1 & Kol 2 & Kol 3 \\ \hline  
  Rad 1 & Rad 1 & Rad 1 \\ \hline  
  Rad 2 & Rad 2 & Rad 2 \\ \hline  
\end{tabular}
```

Kol 1	Kol 2	Kol 3
Rad 1	Rad 1	Rad 1
Rad 2	Rad 2	Rad 2

- ▶ I första raden bestämmer `{|r c l|}`:
 - ▶ hur många kolumner (antalet `r/c/l`),
 - ▶ textjusteringen i kolumnerna (`r` höger, `c` centrerat, `l` vänster),
 - ▶ om det ska finnas vertikala linjer mellan kolumnerna (`|/tomrum`).
- ▶ Kolumnbyte indikeras av `&`, radbyte av `\\`.

Matriser

- ▶ Enklaste sättet att skapa matriser är genom att använda tilläggs paketet `amsmath` (skriv `\usepackage{amsmath}` i början av dokumentet).
- ▶ Matriser skapas då med kommandona
 - ▶ `\begin{pmatrix}... \end{pmatrix}` (mjuka parentenser),
 - ▶ `\begin{bmatrix}... \end{bmatrix}` (fyrkantiga parenteser),
 - ▶ `\begin{matrix}... \end{matrix}` (inga parenteser).
- ▶ Matriser skapas sedan på liknande sätt som tabeller:

```
\begin{pmatrix}
  a & b & c \\
  d & e & f \\
\end{pmatrix}
```

$$\begin{pmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{pmatrix}$$
$$\begin{bmatrix} a & b & c \\ d & e & f \end{bmatrix}$$

Ekvationer

- ▶ Fristående ekvationer med numrering skapas med `\begin{equation}...\end{equation}`, och utan numrering med `\begin{equation*}...\end{equation*}`.

```
\begin{equation}
    a^2 + b^2 = c^2
\end{equation}
```

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (1)$$

```
\begin{equation*}
    a^n + b^n = c^n
\end{equation*}
```

$$a^n + b^n = c^n$$

- ▶ För mer komplicerade ekvationer, kan funktionerna i paketet `amsmath` användas (`\usepackage{amsmath}`).
- ▶ Dokumentation:
<ftp.ams.org/pub/tex/doc/amsmath/amslldoc.pdf>

Dela upp ekvationer

- ▶ Finns flera olika sätt att dela upp ekvationer på flera rader, här följer några exempel:

```
\begin{multline}
a+b+c+d+e\\
+f+i+j
\end{multline}
```

$$\begin{aligned} a + b + c + d + e \\ + f + i + j \end{aligned} \quad (2)$$

```
\begin{gather}
a_1=b_1+c_1\\
a_2=b_2+c_2-d_2+e_2
\end{gather}
```

$$a_1 = b_1 + c_1 \quad (3)$$
$$a_2 = b_2 + c_2 - d_2 + e_2 \quad (4)$$

- ▶ Vill man inte ha numrering byts dessa ut mot `multline*` och `gather*`.
- ▶ Nu rad ges alltså med `\\`.

Dela upp ekvationer, forts.

- ▶ Man kan även ange horisontell placering.

```
\begin{equation}
  \begin{split}
    a &= b + c - d \\
    &= e + f
  \end{split}
\end{equation}
```

$$\begin{aligned} a &= b + c - d \\ &= e + f \end{aligned} \quad (5)$$

```
\begin{align*}
a_1 &= b_1 + c_1 \\
a_2 &= b_2 + c_2
\end{align*}
```

$$\begin{aligned} a_1 &= b_1 + c_1 \\ a_2 &= b_2 + c_2 \end{aligned}$$

```
\begin{align}
a_1 &= b_1 & a_2 &= b_2 \\
a_3 &= b_3 & a_4 &= b_4 + 2
\end{align}
```

$$\begin{aligned} a_1 &= b_1 & a_2 &= b_2 & (6) \\ a_3 &= b_3 & a_4 &= b_4 + 2 & (7) \end{aligned}$$

Ekvationssystem och dylikt

- ▶ Enkla "ekvationssystem" fås med

```
\begin{equation*}
f(x) = \begin{cases}
0, & \text{om } x < 0, \\
x, & \text{om } x \geq 0.
\end{cases}
\end{equation*}
```

$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{om } x < 0, \\ x, & \text{om } x \geq 0. \end{cases}$$

- ▶ Mer komplicerade uttryck fås med hjälp av `\left` och `\right`.

```
\begin{equation*}
\left. \begin{aligned}
B' &= -\partial \times E \\
E' &= \partial \times B - 4\pi j
\end{aligned} \right\} \text{Maxwell}
\end{equation*}
```

$$\left. \begin{aligned} B' &= -\partial \times E \\ E' &= \partial \times B - 4\pi j \end{aligned} \right\} \text{Maxwell}$$

Satser och definitioner

- ▶ Satser, definitioner och dylika omgivningar fås genom att inkludera `\usepackage{amsthm}` och sedan definiera `\newtheorem{kommando}{Omgivningsnamn}` före `\begin{document}`.

- ▶ **Exempel:** Skapar omgivningar för Sats och Definition.

```
\newtheorem{theorem}{Sats}
\newtheorem{definition}{Definition}
```

- ▶ Dessa kan då användas i texten som

<pre>\begin{theorem}</pre>	<pre>\begin{definition}</pre>
En sats.	En definition.
<pre>\end{theorem}</pre>	<pre>\end{definition}</pre>

Satser och definitioner, forts

- ▶ I föregående exempel fick alla omgivningar skild numrering.
- ▶ För gemensam numrering definieras omgivningarna enligt `\newtheorem{kommando}[räknare]{omgivningsnamn}`, (räknare byts ut mot den omgivning vars numrering ska följas).
- ▶ **Exempel:** Skapar omgivningar för Sats och Definition med samma numrering

```
\newtheorem{theorem}{Sats}
```

```
\newtheorem{definition}[theorem]{Definition}
```

Figurer i LaTeX

- ▶ Finns två alternativ som inte kan blandas i samma dokument:
 1. Använd EPS- och PS-filer.
 2. Använd PDF-, PNG-, JPG- eller GIF-filer.
- ▶ I den första metoden måste PDF-fil genereras via `dvips`, och `ps2pdf` och i den andra via `pdflatex`. (Finns färdigt i Kile).
- ▶ Använd inte PNG-, JPG- eller GIF-filer i dokument som ska skrivas ut, t.ex. nat.kand. och gradu, eftersom kvaliteten inte blir så bra.
- ▶ Dessutom ska `\usepackage{graphicx}` inkluderas i början av dokumentet.

Figurer i löpande text

- ▶ **Exempel:** Skapar figurer i löpande text.

```
\includegraphics{figur.eps}
\includegraphics[width=100mm]{figur.eps}
\includegraphics[height=50mm]{figur.eps}
\includegraphics[angle=45,width=52mm]{figur.eps}
\includegraphics[width=0.9\textwidth]{figur.eps}
```

- ▶ Antingen bredd eller höjd bör anges, den andra skalas automatiskt.
- ▶ Med `width=0.9\textwidth` fås en bild som täcker 90% av textens bredd.
- ▶ Bildfilen måste finnas i samma katalog som tex-filen, annars måste katalogen anges, t.ex. `{katalognamn/figur.eps}`.

Figurer som flytande objekt

- ▶ Genom att omge figuren med `\begin{figure}[XX] ... \end{figure}` fås en bild som LaTeX själv sköter om placeringen av. `XX` byts ut t.ex. mot `ht` eller `hb` för att placera figuren högst uppe eller längst nere på en närliggande sida.
- ▶ **Exempel:** Skapar en fritt flytande figur med en figurtext.

```
\begin{figure}[ht]
  \includegraphics[width=50mm]{figur.eps}
  \caption{Här är figurtexten}
\end{figure}
```

Tabeller som flytande objekt

- ▶ På samma sätt som för figurer fås en tabell som placeras "flytande" med `\begin{table}[XX] ... \end{table}`
- ▶ **Exempel:** Skapar en fritt flytande figur med en figurtext.

```
\begin{table}[h]
  \begin{tabular}{|c c|} \hline
    Rubrik 1    & Rubrik 2\\ \hline
    Kolumn 1    & Kolumn 2\\ \hline
  \end{tabular}
  \caption{Tabelltext}
\end{table}
```

Rubrik 1	Rubrik 2
Kolumn 1	Kolumn 2

Tabell: Tabelltext

Referera till objekt

- ▶ Kan referera till t.ex. kapitel, figurer, tabeller och ekvationer:
 1. Skapa en markör efter det objekt som ska hänvisas till med `\label{markör}`.
 2. Referera till objektet med `\ref{markör}`; `\eqref{markör}` sätter även in parenteser runt.
- ▶ Uppdateras automatiskt då man ändrar i dokumentet (måste ofta köra \LaTeX två gånger).
- ▶ Med kommandot `\pageref{markör}` skrivs sidnumret ut.
- ▶ **Exempel:**

```
Ekvation \eqref{ekv}
kallas Pythagoras sats.
\begin{equation}\label{ekv}
    a^2 + b^2 = c^2
\end{equation}
```

Ekvation (8) kallas
Pythagoras sats.

$$a^2 + b^2 = c^2 \quad (8)$$

Referera till bilder och tabeller

- ▶ För att kunna referera till bilder eller tabeller anges `\label{}` efter `\caption{}`.
- ▶ **Exempel:**

```
\begin{figure}[h]
  \includegraphics[width=5cm]{figur.eps}
  \caption{Bildtext} \label{en_figur}
\end{figure}
```

```
\begin{table}[h]
  \begin{tabular}{c c}
    ...
  \end{tabular}
  \caption{Tabelltext} \label{en_tabell}
\end{table}
```

Källreferenser

- ▶ En enkel källförteckning skapas enligt:

```
\begin{thebibliography}{XX}
  \bibitem[1]{källa1} Bjon S., Högnäs G., Koski T.,
    Lindholm P., Salminen P., \emph{Numerisk och diskret
    matematik}. Kompendium, utgivet av Sigma 1989.
  \bibitem[2]{källa2} ...
\end{thebibliography}
```

- ▶ XX byts ut mot max-antalet källor (här 2).
- ▶ Hänvisningar som [1] skapas då med `\cite{källa1}`.



Bjon S., Högnäs G., Koski T., Lindholm P., Salminen P.,
Numerisk och diskret matematik. Kompendium, utgivet av
Sigma 1989.

- ▶ För större arbeten är det bättre att använda BibTeX.