

# En introduksjon til L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Håvard Berland

18./25. oktober 2010

## Oversikt

- 1 Introduksjon
  - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-filosofi
  - Å komme igang
- 2 Grunnleggende L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
  - Et enkelt dokument
  - Kompilering
  - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-syntaks — Grafikk — Referanser
- 3 Avansert L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X
  - Bibliografi
  - Matematikk
  - Hjelp!
- 4 Eksempler
  - Eksempler på tilleggspakker
  - Slutt

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-filosofi

Det er to måter å produsere dokumenter på

- Visuelle programmer, WYSIWYG. Eksempler er Word, OpenOffice og lignende. Krever at brukeren kan layout og typografi for pent resultat.
- Strukturorienterte programmer. Brukeren “programmerer” dokumentet ved å angi dokumentets struktur, ikke dets layout. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X faller i denne kategorien. HTML er et annet kjent eksempel.

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-filosofi

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X som *strukturorientert* program:

- Hvert dokument *programméres* i en teksteditor. En kildefil med kommandoer/makroer kompiles (av programmet pdf<sub>l</sub>atex) til et presentasjonsformat (pdf). Endringene blir ikke synlige før du recompilerer.
- Du forteller ikke L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X hvordan en overskrift skal se ut, du forteller det at det *er* en overskrift.
- Dette høyner brukerskelen, og dere går derfor på dette kurset.
- Høyere brukerskel gir enorme muligheter. Det finnes i praksis ingen grenser for hva du kan få til (men det finnes grenser for hvor mye tid du har).

## Hvorfor L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

For L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:

- Profesjonell layout, *vanskelig å ikke få til god layout*.
- Enkelt å forholde seg til store dokumenter.
- Enklere å skrive formler (!)
- Kan skrive makroer for ofte brukte konstruksjoner.
- Det finnes utallige pakker for å gjøre akkurat det du vil.
- Utseende på matematikk er i en annen klasse enn alt annet.

For Microsoft Word/OpenOffice:

- Enklere å komme i gang.
- Du ser hele tiden hvordan det ser ut.
- Integreert system: Editor + kompilator + visningsprogram integrert i ett program.

## Historie

- T<sub>E</sub>X ble utviklet av Donald Knuth på 70- og 80-tallet siden han ikke hadde noen gode nok alternativ til å typesette sine egne bøker.



- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ble utgitt av Leslie Lamport i 1984, med makroer oppå T<sub>E</sub>X for å gjøre det enklere å bruke.
- Knuth gir \$328,67 til den neste som finner en bug i T<sub>E</sub>X.

## Lisensiering

T<sub>E</sub>X og L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X er “*fri programvare*”. Det betyr

- Programmene for å kompilere dokumentene dine vil være tilgjengelige for all framtid, uavhengig av operativsystem og hardware.
- Du blir ikke avhengig av at bestemte firma fortsatt skal eksistere og fortsatt være interessert i å støtte programvare som kan lese dine gamle dokumenter (tenk 10–50 år fram i tid).
- Verdens universitetsmiljøer har siden starten bidratt til å perfektionere og videreutvikle programmene. Ingen som driver kommersielt har mulighet til å mobilisere like mange programmere til å gjøre noe like bra og fortsatt tjene penger.

## Installering

**Linux** Latex-distribusjonen TeX Live. På Ubuntu Linux (f.eks) installerer du pakken `texlive-full` med pakkebehandleren.

**Windows** Distribusjonen MiK<sub>T</sub>E<sub>X</sub> anbefales (PcT<sub>E</sub>X frarådes, selv om NTNU har betalt for lisens). Hent ned gratis fra <http://www.miktex.org>.

**Mac** Installer TeXShop fra <http://www.uoregon.edu/~koch/texshop/>, da følger distribusjonen MacT<sub>E</sub>X med (Mac-tilpasning av TeX Live).

Alle anbefalingene er fri programvare.

## Editor

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-koden skriver man i en egen tekstfil, med en selvvalgt editor.

**TeXnicCenter** Anbefales for Windows. Installer fra  
<http://www.texniccenter.org>

**Kile** Anbefales for Linux. Installer med pakkebehandleren.

**Emacs** Finnes både for Unix, Windows og Mac. Bruk sammen med emacs-pakkene AuCT<sub>E</sub>X og RefT<sub>E</sub>X.

**TeXShop** For Mac.

Alle anbefalingene er fri programvare.

## Et enkelt dokument

```
\documentclass[a4paper, norsk, 11pt]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}      % Nødvendig for fonter.
\usepackage[latin1]{inputenc} % Nødvendig for æøå
\usepackage{babel}           % Fornorsker dokumentet
\usepackage{graphicx}        % For å kunne inkludere grafikk

\author{Håvard Berland}
\title{Et enkelt dokument}
\date{\today}

\begin{document}
\maketitle

Her er dokumentteksten.
\end{document}
```

- `\documentclass` angir her at dokumentklassen skal være “article”. For større arbeider kan “book” brukes (den har kapitler).

## Et enkelt dokument

```
\documentclass[a4paper, norsk, 11pt]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}      % Nødvendig for fonter.
\usepackage[latin1]{inputenc} % Nødvendig for æøå
\usepackage{babel}           % Fornorsker dokumentet
\usepackage{graphicx}        % For å kunne inkludere grafikk

\author{Håvard Berland}
\title{Et enkelt dokument}
\date{\today}

\begin{document}
\maketitle

Her er dokumentteksten.
\end{document}
```

- Hakeparenteser `[]` angir opsjoner. 11pt er skriftstørrelsen, 10 og 12 er også mulige.

## Et enkelt dokument

```
\documentclass[a4paper, norsk, 11pt]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}      % Nødvendig for fonter.
\usepackage[latin1]{inputenc} % Nødvendig for æøå
\usepackage{babel}           % Fornorsker dokumentet
\usepackage{graphicx}        % For å kunne inkludere grafikk

\author{Håvard Berland}
\title{Et enkelt dokument}
\date{\today}

\begin{document}
\maketitle

Her er dokumentteksten.
\end{document}
```

- Husk at `graphicx` har en `x` til slutt!
- Hvis problemer med æøå, prøv å bytte ut `latin1` med `utf8`

## Et enkelt dokument

```

\documentclass[a4paper, norsk, 11pt]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}      % Nødvendig for fonter.
\usepackage[latin1]{inputenc} % Nødvendig for æøå
\usepackage{babel}           % Fornorsker dokumentet
\usepackage{graphicx}        % For å kunne inkludere grafikk

\author{Håvard Berland}
\title{Et enkelt dokument}
\date{\today}

\begin{document}
\maketitle

Her er dokumentteksten.
\end{document}

```

- Det som kommer før `\begin{document}` er bare innstillinger vi gjør, og kalles *preamble*. Ingenting skrives ut.

## Et enkelt dokument

```

\documentclass[a4paper, norsk, 11pt]{article}
\usepackage[T1]{fontenc}      % Nødvendig for fonter.
\usepackage[latin1]{inputenc} % Nødvendig for æøå
\usepackage{babel}           % Fornorsker dokumentet
\usepackage{graphicx}        % For å kunne inkludere grafikk

\author{Håvard Berland}
\title{Et enkelt dokument}
\date{\today}

\begin{document}
\maketitle

Her er dokumentteksten.
\end{document}

```

- `\begin` og `\end` definerer et *miljø*. Dette brukes mye i L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Miljøer er nøstede, og document er alltid det ytterste/øverste miljøet.

## Struktur i dokumentet

```

\section{Introduksjon}

Intro bla bla...

\section{Analyse}
\subsection{Datamateriale}
\subsection{Testprosedyrer}

\section{Konklusjon}

Dette konkluderer rapporten.

```

- Sett en stjerne bak "section" for å unngå å få tall på overskriftene (da kommer den heller ikke i innholdslista).
- Sett inn `\tableofcontents` der du vil ha innholdsliste.

## Eksempeldokumentet

Et enkelt dokument

Håvard Berland  
16. november 2004

## Innhold

1	Introduksjon	1
2	Analyse	1
2.1	Datamateriale	1
2.2	Testprosedyrer	1
3	Konklusjon	1

## 1 Introduksjon

Intro bla bla...

## 2 Analyse

2.1 Datamateriale

2.2 Testprosedyrer

## 3 Konklusjon

Dette konkluderer rapporten.

## Store dokumenter

For “store” dokumenter (mer enn 5-10 sider) kan det være fordelaktig å skille ut dokumentet i flere deler. Da har du ei hovedfil som inkluderer de andre filene.

```
\documentclass[a4paper, norsk, 11pt]{article}
...
\begin{document}
\input{introduksjon}
\input{resultater}
\input{konklusjon}
\end{document}
```

- Du får ryddigere hovedfil, og ryddigere underfiler.
- Kall filene dine for *filnavn.tex*, men endelsen *.tex* trenger du ikke ha med i `\input`.
- Lett å ta bort deler av dokumentet for raskere kompilering (“%” er kommentartegnet).

## Kompilering (PDF)

- Trykk på kompileringsknappen for pdf i editoren din. Da vil kommandoen “*pdflatex hovedfil.tex*” kjøres

```
hovedfil.tex --pdflatex--> hovedfil.pdf
```

- Hver eneste lille syntaks-feil du har gjort, gjør kompileringen mislykket. Kompiler derfor *ofte* slik at du vet hvor du kan ha gjort feil.
- Ved feil, så får du en feilmelding og et linjenummer feilen oppstod på.
- Manglende eller for mange krøllparenteser { eller } er ofte en kilde til feil det kan være vanskelig å finne.
- Se på resultatfila (hovedfil.pdf) (med Adobe Reader eller tilsvarende startet fra editoren)

## Kompilering (PostScript)

For noen år siden kompilerte man alltid i to omganger, først til et filformat kalt *dvi*, og så til *postscript*.

```
hovedfil.tex --latex--> hovedfil.dvi --dvips--> hovedfil.ps
```

Dette kan gjøres med kommandoene

```
> latex hovedfil.tex
> dvips hovedfil -o
```

- På linux/unix bruker man *evince/gv/okular* for å se på postscriptfiler, på Windows bruker man *gsview*  
<http://www.cs.wisc.edu/~ghost/gsview/> (gratis, men ikke fri programvare),  
husk å også installere Ghostscript derifra.
- *Bruk PDF med mindre du finner en god grunn til å bruke postscript!*

## Tekst i dokumentet

- Pass på de 10 spesialtegnene

# \$ % & { } \_ ~ \ ~

Foran de 8 første, kan du sette inn en `\` foran hvis du vil ha dem med.

- Lister

```
\begin{itemize}
\item foo
\item bar
\end{itemize}
```

- foo
- bar

- Bytt ut `itemize` med `enumerate` hvis du vil ha tall.
- Nøsting av opplistering går også fint.

## Tekst i dokumentet forts.

- Definisjonslister

```
\begin{description}
\item[NTNU]{Et universitet}
\item[UiO]{Et annet universitet}
\end{description}
```

NTNU Et universitet  
UiO Et annet universitet

- Aksenter

```
é \'{e} \~{o}
ö \"{o} \c{o} \v{o}
```

é é ò ò  
ö ö ø ö

- Tankestrek og bindestrek — det er en forskjell! Bindestrek skrives - og tankestrek som --. På engelsk brukes også av og til lang tankestrek, som skrives ---. Bruk kort tankestrek mellom to etternavn, “Euler–Lagrange” og i tallintervall.

## Tekst i dokumentet forts.

- Tekstmarkeringer

```
\emph{Uthevet}
\textbf{Fet skrift}
\textsc{Kapit'eler}
\texttt{Skrivemaskin}
\textit{Kursiv (italics)}
\textsl{Skråstilt (slanted)}
```

*Uthevet*  
**Fet skrift**  
KAPITÉLER  
Skrivemaskin  
*Kursiv (italics)*  
*Skråstilt (slanted)*

- Fotnoter<sup>1</sup> lager vi slik

```
Fotnoter\footnote{Dette er en fotnote} lager vi slik
```

<sup>1</sup>Dette er en fotnote

## Bytte skrifttype

- Hvis du vil bytte ut standardskrifttypen (Computer Modern Roman) med noe annet har man to trygge valg.

```
\usepackage{mathptmx} \usepackage{mathpazo}
\usepackage[scaled=0.9]{helvet} \usepackage[scaled=0.95]{helvet}
\usepackage{courier} \usepackage{courier}
```

- Flere valg kan være tilgjengelige for akkurat din installasjon, du kan forsøke `\usepackage{fourier}` eller `\usepackage{fourierx}` for Fourier- og Utopia-fontene.
- Prøv gjerne også å bytte dokumentklasse fra `article` til `scrartcl` (hhv. `scrbook` i stedet for `book`), en del av *KOMAscript*-pakken og se om du foretrekker det.

## Tall med enheter

- Pakken *SIunits* er en kjekk pakke for å hjelpe deg å skrive tall med enheter korrekt (`\usepackage[amssymb]{SIunits}`).
- Fallgruber ved enheter kan være korrekt mellomrom (som heller ikke kan linjebrekkes), stående skrifttype på selve enheten og rett kapitalisering på enheten.
- Eksempler

```
\unit{10}{\kilogram}
\unit{80}{\degreecelsius}
\unit{13}{\metre \per \second}
\unit{23,4}{\metre\squared}
\unit{800}{\micro \metre}
```

10 kg  
80 °C  
13 m/s  
23,4 m<sup>2</sup>  
800 μm

## Tabeller

Tabeller setter man i *tabular*-miljøet. *lcr* angir tre kolonner i tabellen, en venstrejustert kolonne, en sentrert, og en høyrejustert. Kolonner skilles med & og neste linje får man ved \\.

*Tips:* Vær nøye med å ha rett antall og riktig sted på & og \\.

```
\begin{tabular}{lcr}
\emph{Navn} & \emph{Alder}
& \emph{Høyde} \\
Ole & 9 & 149 cm \\
Mari & 21 & 168 cm \\
\end{tabular}
```

<i>Navn</i>	<i>Alder</i>	<i>Høyde</i>
Ole	9	149 cm
Mari	21	168 cm

## Tabeller forts.

Linjer i tabellene får man med `\hline` og | i kolonnedefinisjonen.

```
\begin{tabular}{|l|cr|} \hline
\emph{Navn} & \emph{Alder}
& \emph{Høyde} \\ \hline
Ole & 9 & 149 cm \\
Mari & 21 & 168 cm \\ \hline
\end{tabular}
```

<i>Navn</i>	<i>Alder</i>	<i>Høyde</i>
Ole	9	149 cm
Mari	21	168 cm

- Hvis du trenger lengre avsnitt (med bredde 2 cm) i en kolonne, bytt ut l i kolonnedefinisjonen med p{2cm}.
- For å sentrere kolonner på desimaltegn, bruk pakken *dcolumn*.

## Flytende tabell med tabelltekst

For større tabeller, kapsler man dem inn i *table*-miljøet. Da kan tabellen få et nummer, en tabelltekst, og L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X vil flytte den til dit det passer best.

```
\begin{table}[htbp]
\centering
\begin{tabular}{lcr}
...
\end{tabular}
\caption{Tabell over alder og høyde}
\label{tab:alderhoyde}
\end{table}
```

- Pass på: Tabellen vil *ikke* nødvendigvis dukke opp mellom avsnittene foran og bak i tex-fila di. *htbp* er et hint til L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X om at du vil ha den plassert i prioritert rekkefølge: *her*, *topp*, *bunn* eller på en egen side.

## Flytende tabell — eksempel

Slik vil tabellen bli plassert:

tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst  
 tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst  
 tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst

<i>Navn</i>	<i>Alder</i>	<i>Høyde</i>
Ole	9	149 cm
Mari	21	168 cm

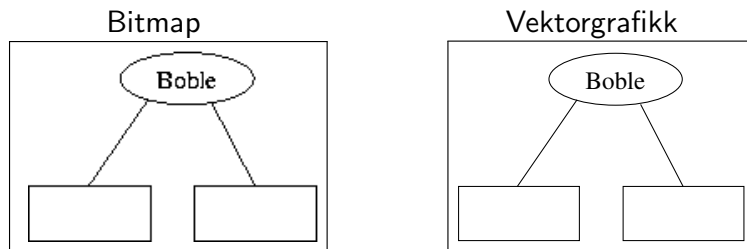
Tabell 1: Tabell over alder og høyde

tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst  
 tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst tekst

- For å få tabellteksten over tabellen, sett `\caption` før *tabular*-miljøet

## Grafikk — bitmapformat og vektorformat

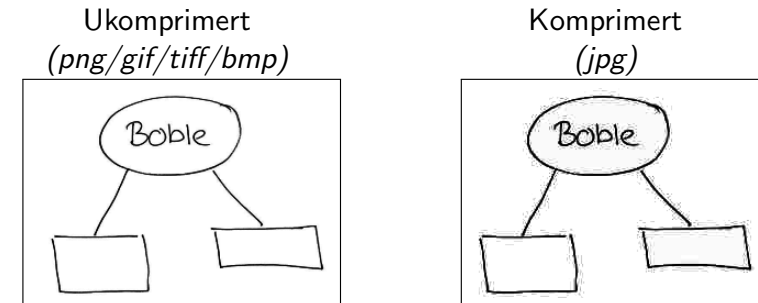
- Bitmap/punktgrafikk er bilder der hvert punkt i et forhåndsbestemt grid har hver sin farge. Disse kan ikke skaleres opp uten å bli hakkete. Kjente formater er png, gif, tif, bmp og jpg.



- Du mister kvalitet når du konverterer et vektorbilde til et bitmapbilde.
- Pass på: Vektorbildeformatene kan også inneholde bitmapbilder — men de blir ikke bedre!

## Grafikk — bitmap, komprimering

- Altfor mange komprimerer<sup>2</sup> (bitmap)bilder når de ikke burde gjøre det:



- Skyene rundt alle svarte streker kommer av at jpg bruker en cosinustransform som ikke kan løse opp skarpe detaljer (Gibbs effekt).
- *Bruk jpg kun til fotografier!*

<sup>2</sup>med kvalitetstap

## Grafikk — Vektorformat

- pdflatex må ha all vektorgrafikk i *pdf*-format.
- latex + dvips må ha all grafikk i *eps*-format (Encapsulated postscript).
- De fleste respektable vektorgrafikkprogrammer kan eksportere grafikk til *eps*-format. Nye kan også skrive til *pdf*.
- *epstopdf* er et program som konverterer eps-figurer til pdf-figurer (som pdflatex krever).  
> `epstopdf filnavn.eps`
- I Linux/Unix (og også Windows hvis du har installert fra <http://www.imagemagick.org/>), kan også det altspisende *convert*-programmet brukes.  
> `convert tegning.eps tegning.pdf`
- Microsoft Excel er problematisk, det kan ikke eksportere til eps, kun til *wmf*. Da må du til med <http://www.wmf2eps.de.vu/> (shareware).

## Grafikkformat — Konverteringsveier

Grafikk-kilde	pdflatex	latex+dvips
Innscannet strektegning, skjerm bilde	* $\mapsto$ PNG	* $\mapsto$ EPS*
Digitalkamera	* $\mapsto$ JPG	JPG $\mapsto$ EPS*
Excel-grafikk	WMF $\mapsto$ EPS $\mapsto$ PDF	WMF $\mapsto$ EPS
Illustrator, SPSS, Matlab, Inkscape	* $\mapsto$ EPS $\mapsto$ PDF eller * $\mapsto$ PDF	* $\mapsto$ EPS

- EPS\* betyr et bitmapbilde som er pakket inn i en eps-fil. Det er like fullt et bitmapbilde fortsatt.



## Grafikk i dokumentet

```
\includegraphics [width=0.7\textwidth]{bildefil}
```

- Filendelsen tar vi ikke med. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X plukker det formatet den liker best, men du må sørge for at det er tilgjengelig (png, jpg eller pdf for pdflatex, eps hvis du bruker latex+dvips).
- Bredden (eller høyden) kan du spesifisere som opsjon, enten i centimeter/millimeter, eller som en andel av tekstbredden (som her).
- Figurer vil man typisk også ha flytende:

```
\begin{figure}[htbp]
  \centering
  \includegraphics [height=3cm]{bildefil}
  \caption{Et eksempelbilde}
  \label{fig:eksempelbilde}
\end{figure}
```

## Referere til tabeller og figurer

Til de flytende tabellene og figurene har vi lagt til en “*label*”. Denne kan vi referere til:

```
Vi ser fra tabell~\ref{tab:alderhoyde} og
fra figur~\ref{fig:eksempelbilde} at ...
```

Vi ser fra tabell 2 og fra figur 3 at ...

- ~ betyr et mellomrom der L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ikke får lov til å brette linja.
- Prefiksene `tab:` og `fig:` er ikke noe krav, bare lurt for å holde orden.
- Hvis du bruker Emacs, kan RefTeX-pakken holde styr på alle referansene dine. Hvis ikke, kan pakken *showkeys* være verdt et forsøk, `\usepackage{showkeys}` i preamble.

## Referere til kapitler/seksjoner

Kapitler og seksjoner kan vi også referere til (kapitler kun for dokumentklassen *book*).

```
\chapter{Introduksjon}
\label{chap:introduksjon}
...

\section{Historie}
\label{sec:historie}
...
Historien til prosjektet (se seksjon~\ref{sec:historie})
viser at...
```

Historien til prosjektet (se seksjon 1.1) viser at...

- For at alle referanser skal være korrekte, må du ha kompilert *to* ganger siden sist du endret eller la til en `\label`.

## Topp og bunn på sidene

“Header” og “footer” på sidene vil få utseende bestemt av kommandoen `\pagestyle{stil}` i preamble. Denne har tre predefinerte stiler:

`plain` (standard) Sidetall sentrert nederst.

`headings` Kapittelnavn og sidetall øverst.

`empty` Ingenting.

Stilen for nåværende side kan endres med `\thispagestyle{stil}`.

- For mer avanserte topp- og bunntekster på sidene dine, bruker du pakken *fancyhdr*.
- Hvis du skal skrive ut dobbelsidig, bruk `twoside` som opsjon til `\documentclass`. Dette vil justere margene og headings-stilen.

## Småtips

- Bruk pakken *parskip* for å få en tom linje som avsnittskiller i ditt ferdige dokument. Dvs. legg til `\usepackage{parskip}` i preamble.
- For tvungne linjeskift, bruk `\\`, bruk med omhu!
- For to kolonner på hver side, bruk `twocolumn` som opsjon til `\documentclass`.
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X deler ord med bindestrek for å lage pene avsnitt og rett høyremarg. Hvis et ord deles som du ikke vil dele, sett det inn som i `\mbox{ikkedelmeg}`.
- For små figurer/bilder ved siden av teksten, se på pakken *wrapfig*.

## Definere egne kommandoer

- For ofte brukte kommandosekvenser, kan du lage dine egne kommandoer/makroer. F.eks.

```
\newcommand{\integral}{\int_{\mathbf{R}}
f(x) \, \mathrm{d}x}
```

- Kommandoer kan også ta inn argument

```
\newcommand{\integral}[1]{\ensuremath{
\int_{\mathbf{R}} #1 (x) \, \mathrm{d}x}}
```

- og vi kan etterpå skrive `\integral{g}` og få  $\int_{\mathbf{R}} g(x) dx$ . `\ensuremath` er brukt for å kunne bruke kommandoen både i mattemodus og ellers.
- For å bytte ut betydningen av en eksisterende kommando, bruk `\renewcommand`.
  - Ikke bruk `\newcommand` til å forkorte eksisterende kommandoer! Tenk på kodens lesbarhet.

BiB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>– Litteraturliste

I en egen fil legger du inn alle bøker og artikler du vil referere til. Legg følgende til *bibliografi.bib* f.eks.

```
@Book{lampport94,
author = {Leslie Lamport},
title = {LaTeX, User's {G}uide and
{R}eference {M}annual},
publisher = {Addison--Wesley},
year = {1994},
}

@Book{goossens94,
author = {Michel Goossens and Frank Mittelbach
and Alexander Samarin},
title = {The Latex Companion},
publisher = {Addison--Wesley},
year = {1994}
}
```

BiB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>— Litteraturliste forts.

```
@Article{knuth94,
author = {Donald E. Knuth},
title = {The {S}andwich {T}heorem},
journal = {The Electronic Journal of Combinatorics},
year = {1994},
number = {1},
}
```

- Hvert innslag i bib-fila har en unik id, her “lampport94”, “goossens94” og “knuth94”.
- For å tvinge bokstaver til å være store, putt dem inn i krøllparentes.
- Andre datafelt skal/kan settes for andre typer referanser.

BiB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>— Litteraturliste forts.

I dokumentet ditt refererer du til bøkene/artiklene slik

```
I henhold til \cite{goossens94}
og \cite[Kapittel 3]{lamport94} har vi ...
```

I henhold til [1] og [2,Kapittel 3] har vi ...

Legg inn dette i *hovedfil.tex* der du vil ha bibliografien

```
\bibliography{bibliografi} % hvis fila heter bibliografi.bib
\bibliographystyle{plain} % her finnes mange alternativ.
```

Korrekt kompilering er noe innfløkt, men følgende prosedyre er tilstrekkelig (men ikke alltid minimal)

```
> pdflatex hovedfil.tex
> bibtex hovedfil
> pdflatex hovedfil.tex
> pdflatex hovedfil.tex
```

## Matematikk

Tre pakker bør alltid være med i preamble for å skrive matematikk:

```
\usepackage{amsmath,amsfonts,amssymb}
```

- Matematikk inni løpende tekst skal omslutes av \$  
vi setter  $v = 2^n$  vi setter  $v = 2^n$
- Det finnes egne kommandoer i mattemodus  
`\alpha` `\beta` `\sum` `\int`  $\alpha$   $\beta$   $\sum$   $\int$
- Sub- og superskrift  
`x_i` `x_i^j` `a^{x+y}`  $x_i$   $x_i^j$   $a^{x+y}$

## Matematikk — ligninger

- Ligninger setter vi i et eget miljø:

```
\begin{equation}
f(x+h) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{h^k}{k!} f^{(k)}(x)
\label{eq:taylor}
\end{equation}
```

$$f(x+h) = \sum_{i=0}^{\infty} \frac{h^k}{k!} f^{(k)}(x) \quad (1)$$

- Bytt ut `equation` med `equation*` for å ta bort nummerering.
- Tomme linjer inni mattemiljø er ulovlig. Sett da et kommentartegn (%) på begynnelsen av linja.
- For å referere til ligninger, bruk `\eqref{}` i stedet for `\ref{}`.

## Matematikk — ligninger

For flerlinjers utregninger, bruker vi *split* inni *equation*:

```
\begin{equation}
\label{eq:tolinjers}
\begin{split}
y &= a + b \\
&\quad c + d
\end{split}
\end{equation}
```

$$y = a + b \quad (2)$$

$$+ c + d$$

Flere ligninger justert etter =-tegnet:

```
\begin{align}
\label{eq:f-en}
f_1(x) &= a_1 x + a_2 x^2 \\
\label{eq:f-to}
f_2(x) &= b_1 x + b_2 x^2
\end{align}
```

$$f_1(x) = a_1 x + a_2 x^2 \quad (3)$$

$$f_2(x) = b_1 x + b_2 x^2 \quad (4)$$

**NB:** Aldri bruk `eqnarray`/`eqalign` (foreldet L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X)!

## Matematikk — eksempler

```
\begin{equation*}
P(x) =
\begin{cases}
0 & \text{hvis } x \leq 0 \\
x^2 & \text{hvis } x > 0
\end{cases}
\end{equation*}
```

$$P(x) = \begin{cases} 0 & \text{hvis } x \leq 0 \\ x^2 & \text{hvis } x > 0 \end{cases}$$

```
\begin{equation*}
\frac{1}{\sqrt{2\pi}}
\int_0^h \sqrt[n]{e^{i\omega x} \left(1 + \frac{\omega}{\sqrt{1+x}}\right)} d\omega
\end{equation*}
```

$$\frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^h \sqrt[n]{e^{i\omega x} \left(1 + \frac{\omega}{\sqrt{1+x}}\right)} d\omega$$

## Matematikk — eksempler

```
\begin{equation*}
\begin{pmatrix}
1 & 2 & 3 \\
4 & 5 & 6 \\
7 & 8 & 9
\end{pmatrix}
x =
\begin{pmatrix}
1 \\
2 \\
3
\end{pmatrix}
\end{equation*}
```

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 9 \end{pmatrix} x = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}$$

```
\begin{equation*}
\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}
\end{equation*}
```

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x)}{x}$$

## Hvordan få hjelp

- 1 Dette kursets hjemmeside:  
<http://www.pvv.ntnu.no/~berland/latex/>
- 2 Spør/søk på webforum, <http://www.latex-community.org>.
- 3 **Google!** Lim inn feilmeldinga du får fra L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X i søkefeltet, søk på kommandoer (ta med latex også som søkeord) eller søk etter dokumentasjon.
- 4 Les dokumentasjon om L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X og tilleggspakker du finner på nett. Prøv også: > texdoc pakkenavn.
- 5 Les nettboka *Wikibooks LaTeX*,  
<http://en.wikibooks.org/wiki/LaTeX>
- 6 Kjøp og les boka "Goossens, Mittelbach, Samarin: The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X companion", *andre utgave*.

## Grafikk

- Grafikk kan også lages (programmeres) med pakken *tikz*



For flere eksempler

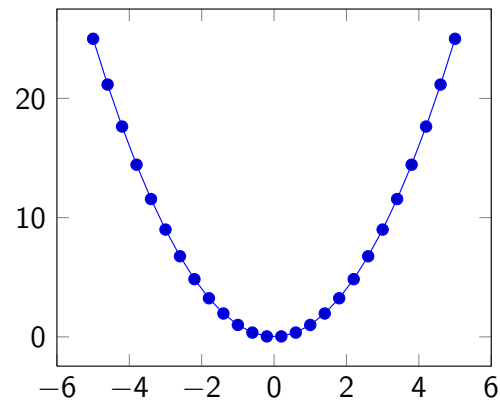
- <http://www.texample.net/tikz/>

## Plott med $\LaTeX$ -kode

- Pakken *pgfplots* kan brukes til å plote enkle funksjoner og datafiler

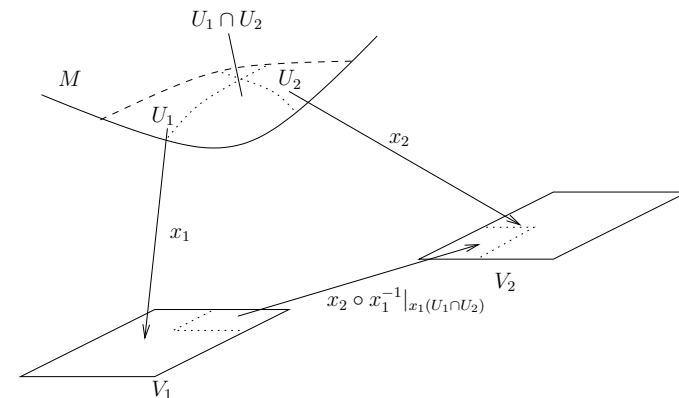
```
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}
    \addplot{x^2};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```

- Se <http://pgfplots.sourceforge.net/> for eksempler



## $\LaTeX$ inni figurer

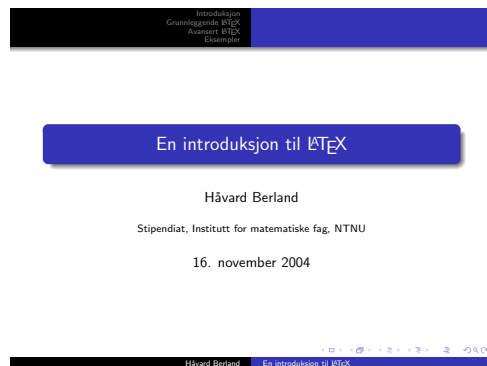
- Med tegneprogrammet *xfig* kan du tegne figurer og enkelt legge til  $\LaTeX$ -kode oppå figurene dine.



Søk på google etter: “figtex2eps”

## Presentasjoner

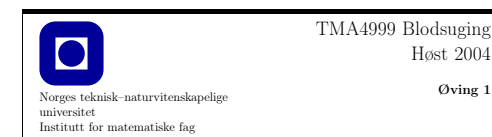
- Presentasjoner lager du med pakken *beamer*.



Last ned fra <http://latex-beamer.sourceforge.net/>

## Skrive øvinger

- Øvinger er det ved NTNU laget en egen dokumentklasse for

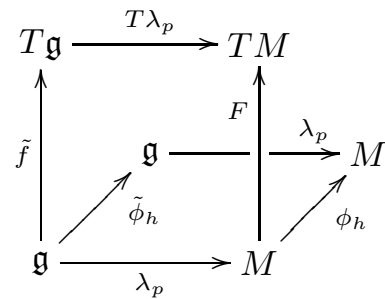


- Grev Dracula suger blod av en kropp med en sekunde lik 0.01 av blodmengden.
  - Hvis personen hadde 30 l blod i seg, hvor lang tid tar det for blodmengden er halvert?
  - Neste oppgave
- Flere oppgaver..

Se <http://www.math.ntnu.no/drift/hjelp/texoving.imf>

## Kommutative diagram

- Kommutative diagram kan du lage med pakken *xy*



Se dokumentet “xyguide” på kursets hjemmeside.

## Elektriske kretser

- Elektriske kretser laget i TikZ med CircuiTikZ

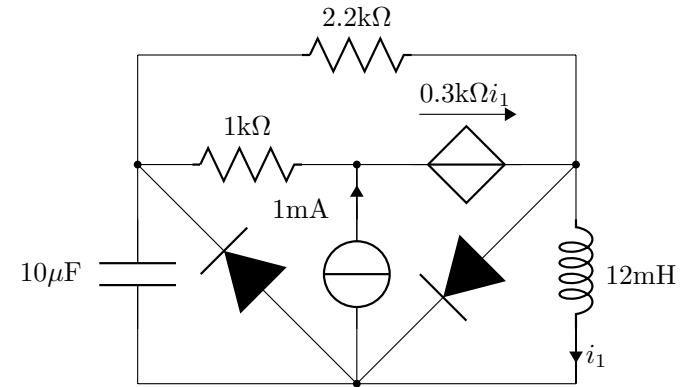
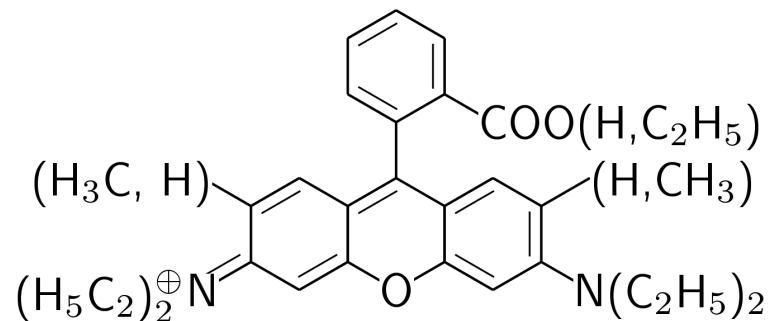


Image credit: Massimo Readelli (CC-A 2.5)

<http://www.texample.net/tikz/examples/circuitikz/>

## Kjemiformler

- Kjemiformler kan lages med *mhchem*-pakken og *ochem*-pakken



## Musikk

- Noter i musikk kan typesettes med *MusicTeX*

$D$  This is the manual song  
 $Bm$   
 $A^7$  No-one really knows what's goin' on  
 $D$   
 $D$  This is the manual song  
 $F\sharp m$   
 $A^7$  And now the chorus is already gone  
 $D$

$D$  The second verse is like the first,  
 $A^7$  The music poor, the verse is worse,  
 $A^7$  I wrote this since I'd get sued,  
 $A^7$  If I used real songs. This'll do.

Søk på google etter “latex musictex”

## Slutt

SLUTT

*Lykke til!*

Lisens: CC-BY-SA 3.0

[www.creativecommons.no](http://www.creativecommons.no)Kildekode: <http://bitbucket.org/berland/latexkurs>

Takk til (alfabetisk) *Kristian Gjøsteen, Hugo Hammer, Harald Hanche-Olsen, Per Kristian Hove,  
Steinar Kragset, Kjetil Midthun, Marte Thuen*