

# Pitkänpuoleinen johdanto L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2e:n käyttöön

---

*Eli opi L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2e 87 minuutissa*

**Kirjoittaneet Tobias Oetiker  
Hubert Partl, Irene Hyna ja Elisabeth Schlegl  
Suomeksi sovittanut Timo Hellgren**

Versio 3.2fi, Joulukuu 1998

Copyright ©1998 Tobias Oetiker and all the Contributors to LShort. The Finnish edition Copyright ©1998 Timo Hellgren All rights reserved.

Tämä dokumentti on vapaassa levityksessä; sitä voidaan levittää ja/tai muuttaa Free Software Foundationin julkaiseman GNU General Public Licensen, joko lisenssin version 2 tai (tarvittaessa) sitä myöhemmän version, ehtojen mukaan.

Tätä dokumenttia levitetään toivossa, että se olisi hyödyksi, mutta ILMAN MITÄÄN TAKUITA. Katso lisätietoja GNU General Public Licensestä.

Sinun olisi pitänyt saada kopio GNU General Public Licensestä tämän ohjelman mukana; sitä voidaan myös pyytää kirjallisesti osoitteesta Free Software Foundation, Inc., 675 Mass Ave, Cambridge, MA 02139, USA.

# Kiitokset!

Tämä suomennos on käännetty englanninkielisestä alkuteoksesta *The Not So Short Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>*, jonka on kirjoittanut:

Tobias Oetiker <oetiker@ee.ethz.ch>

*Department of Electrical Engineering, Swiss Federal Institute of Technology*

Lisäsin tekstiin suomalaisille kirjoittajille tarpeellisia asioita. Alkuperäinen versio löytyy osoitteesta `CTAN:/tex-archive/info/lshort`

Oetiker lainasi paljon materiaalia itävaltalaisesta johdannosta L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2.09:n käyttöön, jonka ovat kirjoittaneet saksaksi:

Hubert Partl <partl@mail.boku.ac.at>

*Zentraler Informatikdienst der Universität für Bodenkultur Wien*

Irene Hyna <Irene.Hyna@bmwf.ac.at>

*Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung Wien*

Elisabeth Schlegl <ei.schlegl@boku.ac.at>

*Graz*

Saksankielisestä dokumentista kiinnostuneet löytävät Jörg Knappenin päivittämän version L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>:ia varten osoitteesta `CTAN:/tex-archive/info/lkurz`

Oetikerin valmistaessa alkuperäistä dokumenttia hän pyysi kommentteja uutisryhmässä `comp.text.tex`. Hän saikin paljon vastauksia. Alla mainitut henkilöt auttoivat korjauksin, ehdotuksin ja tekstiä parantavalla materiaallilla. He näkivät paljon vaivaa auttaakseen Oetikeria saamaan tämän dokumentin sen nykyiseen tilaansa. Alkuperäistekstin tekijä haluaa vilpittömästi kiittää heitä kaikkia. Luonnollisesti kaikki tästä kirjasta löytyvät virheet ovat minun tekemiäni. Mikäli joskus löydätte oikein käännetyn sanan, on kyseessä silkka vahinko.

Rosemary Bailey, David Carlisle, Christopher Chin,  
Chris McCormack, Wim van Dam, David Dureisseix, Elliot,

---

David Frey, Robin Fairbairns, Alexandre Guimond,  
Cyril Goutte, Greg Gamble, Neil Hammond,  
Rasmus Borup Hansen, Martien Hulsen, Werner Icking, Jakob,  
Eric Jacoboni, Alan Jeffrey, Byron Jones, David Jones,  
Johannes-Maria Kaltenbach, Andrzej Kawalec, Alain Kessi,  
Christian Kern, Jörg Knappen, Kjetil Kjernsmo, Maik Lehradt,  
Martin Maechler, Claus Malten, Hubert Partl, John Reffling,  
Mike Ressler, Brian Ripley, Young U. Ryu, Chris Rowley,  
Hanspeter Schmid, Craig Schlenter, Josef Tkadlec,  
Didier Verna, Fabian Wernli, Fritz Zaucker, Rick Zaccone, ja  
Mihail Zotov

# Esipuhe

$\LaTeX$  [1] on korkealaatuisten tieteellisten ja matemaattisten dokumenttien tuottamiseen parhaiten sopiva ladontasysteemi. Sillä voidaan tuottaa myös kaikenlaisia muita dokumentteja, yksinkertaisista kirjeistä kokonaiisiin kirjoihin.  $\LaTeX$  käyttää  $\TeX$ :iä [2] muotoiluohjelmanaan.

Tämä johdanto kuvaa  $\LaTeX 2_{\epsilon}$ :ia ja sen pitäisi olla riittävä useimpiin käyttötarkoituksiin.  $\LaTeX$ -systeemin täydellistä kuvausta varten katso [1, 3].

$\LaTeX$  on saatavilla useimpiin tietokoneisiin PC:stä ja Macistä isoihin UNIX- ja VMS-systeemeihin.  $\LaTeX$  on asennettu valmiiksi useisiin yliopistojen tietokoneverkkoihin, vain odottamaan käyttöä. Ohjeet paikallisen  $\LaTeX$ -asennuksen käytöstä tulisi ilmetä *Local Guide* [4]:sta. Jos sinulla on vaikeuksia päästä alkuun, kysy neuvoa, siltä jolta sait tämän kirjasen. Tämän dokumentin tarkoituksena *ei* ole kertoa miten  $\LaTeX$  asennetaan, vaan miten dokumentit tulee kirjoittaa, jotta niitä voitaisiin käsitellä  $\LaTeX$ :lla.

Tämä Johdanto on jaettu viiteen lukuun:

**Luku 1** kertoo  $\LaTeX 2_{\epsilon}$ -dokumenttien perusrakenteesta. Myös  $\LaTeX$ :n historiaa opitaan. Tämän luvun luettuasi sinulla pitäisi olla jonkinlainen karkea kuva  $\LaTeX$ :sta. Tuo kuva toimii pohjana kun yhdistät muiden lukujen tiedot kokonaisuuteen.

**Luku 2** menee dokumenttien ladonnan yksityiskohtiin. Siinä selitetään keskeisimmät  $\LaTeX$ :n komennot ja ympäristöt. Tämän luvun luettuasi pystyt kirjoittamaan ensimmäiset dokumenttisi.

**Luku 3** kertoo miten  $\LaTeX$ :lla ladotaan matemaattisia kaavoja. Useat esimerkit auttavat ymmärtämään  $\LaTeX$ :n toimintaa parhaimmillaan. Luvun lopussa on taulukkoja, jossa listataan kaikki  $\LaTeX$ :ssa käytössä olevat matemaattiset symbolit.

**Luku 4** selittää hakemiston ja kirjallisuusluettelon luomista, eps-kuvien lisäämistä ja muita hyödyllisiä lisäominaisuuksia.

**Luku 5** sisältää hieman vaarallistakin tietoa. Opit tekemään  $\LaTeX$ -dokumenttien normaaliin ulkoasuun muutoksia. Asioita voidaan muuttaa niin, että  $\LaTeX$ :n kauniista muotoilusta voi tulla ruman näköistä.

On tärkeää lukea luvut järjestyksessä. Tämä kirja ei nyt kuitenkaan ole järin pitkä. Lue esimerkit huolellisesti, sillä suuri osa informaatiosta on piilotettu kirjasta löytyviin esimerkkeihin.

Jos haluat päästä käsiksi L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:iin liittyvään materiaalin, käy katsomassa T<sub>E</sub>X:iin erikoistuneista ftp-arkistoista, joita kutsutaan nimellä CTAN. USA:ssa sen osoite on `ctan.tug.org`, Saksassa `ftp.dante.de` ja Englannissa `ftp.tex.ac.uk`. Lähin vastaava paikka on kuitenkin Suomessa, `ftp.funet.fi/pub/tex/CTAN/`.

Jos haluat käyttää L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ia omassa koneessasi, katso mitä `CTAN:/tex-archive/systems` tarjoaa.

Kerro minulle, jos sinulla on ideoita tähän dokumenttiin lisättäviksi, poistettaviksi tai muutettaviksi asioiksi. Olen erityisen kiinnostunut aloittelijoiden palautteesta: mitkä osat ovat helppoja ymmärtää ja mitkä kaipaavat parempaa käsittelyä.

Timo Hellgren <[timo.hellgren@helsinki.fi](mailto:timo.hellgren@helsinki.fi)>  
*Kirjastotoimen verkkopalvelut,*  
*Helsingin yliopiston kirjasto*

Tämän dokumentin viimeisin versio on saatavilla osoitteessa `CTAN:/tex-archive/info/lyhyt`

# Sisältö

<b>Kiitokset!</b>	<b>iii</b>
<b>Esipuhe</b>	<b>v</b>
<b>1 Asiat, jotka tulisi tietää</b>	<b>1</b>
1.1 Pelin henki . . . . .	1
1.1.1 T <sub>E</sub> X . . . . .	1
1.1.2 L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X . . . . .	1
1.2 Perusteita . . . . .	2
1.2.1 Kirjoittaja, taittaja ja latoja . . . . .	2
1.2.2 Taiton suunnittelu . . . . .	3
1.2.3 Etuja ja haittoja . . . . .	3
1.3 L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X:n käsikirjoitustiedostot . . . . .	4
1.3.1 Väilyönnit . . . . .	5
1.3.2 Erikoismerkit . . . . .	5
1.3.3 L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X:n käskyt . . . . .	5
1.3.4 Kommentit . . . . .	6
1.4 Käsikirjoitustiedoston rakenne . . . . .	7
1.5 Dokumentin ulkoasu . . . . .	8
1.5.1 Dokumenttiluokat . . . . .	8
1.5.2 Makropakkaukset . . . . .	10
1.5.3 Sivujen tyyli . . . . .	12
1.6 Suuret projektit . . . . .	12
1.7 Suomenkieliset dokumentit . . . . .	13
1.7.1 Ääkköset käsikirjoituksessa . . . . .	14
1.7.2 Oikean merkistön valinta . . . . .	15
<b>2 Tekstin ladonta</b>	<b>17</b>
2.1 Tekstin ja kielen rakenne . . . . .	17
2.2 Rivin- ja kappaleenvaihto . . . . .	19
2.2.1 Tasatut kappaleet . . . . .	19
2.2.2 Tavutus . . . . .	20
2.3 Erikoismerkit ja symbolit . . . . .	21

2.3.1	Lainausmerkit . . . . .	21
2.3.2	Väli-, yhdys- ja ajatusviivat . . . . .	22
2.3.3	Ellipsi ( . . . ) . . . . .	22
2.3.4	Ligatuurit . . . . .	22
2.3.5	Aksentit ja erikoismerkit . . . . .	23
2.4	Sanavälit . . . . .	24
2.5	Nimiöt, luvut ja osiot . . . . .	24
2.6	Ristiviitteet . . . . .	26
2.7	Alaviitteet . . . . .	26
2.8	Korostetut sanat . . . . .	27
2.9	Ympäristöt . . . . .	27
2.9.1	Numeroimaton, numeroitu ja määrittelyluettelo . . . . .	28
2.9.2	Tasaus vasemmalle, oikealle ja keskitys . . . . .	28
2.9.3	Lainaus, sitaatti ja säkeet . . . . .	29
2.9.4	Sananmukainen tulostus . . . . .	29
2.9.5	Sarkaimet . . . . .	30
2.10	Kelluvat osat . . . . .	32
<b>3</b>	<b>Matemaattisten kaavojen ladonta</b>	<b>35</b>
3.1	Yleistä . . . . .	35
3.2	Ryhmittely matematiikkatilassa . . . . .	37
3.3	Matemaattisten kaavojen rakentaminen . . . . .	37
3.4	Välistys matematiikassa . . . . .	41
3.5	Pystysuoraan tasattu materiaali . . . . .	41
3.6	Matematiikan kirjasinkoko . . . . .	43
3.7	Teoreemat, lait, . . . . .	44
3.8	Lihavoidut symbolit . . . . .	45
3.9	Matemaattisten symbolien lista . . . . .	47
<b>4</b>	<b>Lisukkeet</b>	<b>55</b>
4.1	EPS-grafiikan lisääminen . . . . .	55
4.2	Bibliografia . . . . .	57
4.3	Hakemiston tekeminen . . . . .	58
4.4	Tyylikkääät ylä- ja alatunnisteet . . . . .	59
4.5	Verbatim-makropakkaus . . . . .	59
<b>5</b>	<b>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n virittely</b>	<b>61</b>
5.1	Uudet käskyt, ympäristöt ja makropakkaukset . . . . .	61
5.1.1	Uudet käskyt . . . . .	62
5.1.2	Uudet ympäristöt . . . . .	63
5.1.3	Omat makropakkaukset . . . . .	63
5.2	Kirjasinmalli ja -koko . . . . .	64
5.2.1	Kirjasimen vaihtokomennot . . . . .	64
5.2.2	Vaaksa väärään voi olla virsta vaaraan . . . . .	67



---

5.2.3	Neuvo . . . . .	67
5.3	Välistys . . . . .	67
5.3.1	Rivivälit . . . . .	67
5.3.2	Kappaleen muotoilu . . . . .	67
5.3.3	Vaakasuora välistys . . . . .	68
5.3.4	Pystysuora välistys . . . . .	69
5.4	Sivun ulkoasu . . . . .	70
5.5	Lisää hupia mitoista . . . . .	72
5.6	Laatikot . . . . .	72
5.7	Linjat ja välkkeet . . . . .	74
	<b>Kirjallisuutta</b>	<b>77</b>



# Kuvat

1.1	T <sub>E</sub> X-järjestelmän osat . . . . .	2
1.2	Minimaalinen L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X-tiedosto . . . . .	7
1.3	Minimalistinen suomalainen teksti . . . . .	8
4.1	Esimerkki fancyhdr:n käytöstä . . . . .	60
5.1	Esimerkkipakkaus . . . . .	64
5.2	Sivun ulkoasun parametrit . . . . .	71



# Taulukot

1.1	Dokumenttiluokat . . . . .	8
1.2	Dokumenttiluokkien optiot . . . . .	9
1.3	Joitakin L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X:n mukana tulevia makropakkauksia . . . . .	11
1.4	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X:n sivutyylit . . . . .	12
1.5	Eri käyttöjärjestelmien merkistöt . . . . .	14
2.1	Aksentteja ja erikoismerkkejä . . . . .	23
2.2	T1-merkistön lisäämät aksentit ja kirjainmerkit . . . . .	24
2.3	Kelluvan objektin sallitut sijainnit . . . . .	33
3.1	Matematiikkatilan aksentit . . . . .	47
3.2	Pienet kreikkalaiset kirjaimet . . . . .	47
3.3	Isot kreikkalaiset kirjaimet . . . . .	47
3.4	Binäärirelaatiot . . . . .	48
3.5	Binäärioperaattorit . . . . .	48
3.6	ISOT operaattorit . . . . .	49
3.7	Nuolet . . . . .	49
3.8	Eroittimet . . . . .	49
3.9	Isot eroittimet . . . . .	49
3.10	Sekalaisia symboleja . . . . .	50
3.11	Ei-matemaattisia symboleja . . . . .	50
3.12	AMS:n rajoittimet . . . . .	50
3.13	AMS:n kreikkalaiset ja heprealaiset kirjaimet . . . . .	50
3.14	AMS:n binäärirelaatiot . . . . .	51
3.15	AMS:n nuolet . . . . .	51
3.16	AMS:n binäärirelaatiot ja nuolet negaatiolla . . . . .	52
3.17	AMS:n binäärioperaattorit . . . . .	52
3.18	AMS:n sekalaiset symbolit . . . . .	53
3.19	Matemaattiset kirjaimistot . . . . .	53
4.1	Avainsanat <code>graphicx</code> -pakkaukselle . . . . .	56
4.2	Hakemiston avainsanojen syntaksin esimerkkejä . . . . .	58
5.1	Kirjasimet . . . . .	65
5.2	Kirjasinkoot . . . . .	65

5.3	Absoluuttiset pistekoot standardiluokissa . . . . .	65
5.4	Matemaattiset kirjasimet . . . . .	66
5.5	TEX:n mittayksiköt . . . . .	69

# Luku 1

## Asiat, jotka tulisi tietää

Tämän luvun ensimmäisessä osassa tehdään lyhyt katsaus  $\LaTeX$ :n filosofiaan ja historiaan. Luvun toisessa osassa keskitytään  $\LaTeX$ -dokumentin perusrakenteeseen. Luvun jälkeen lukijalla pitäisi olla karkea yleiskuva  $\LaTeX$ :n toiminnasta. Jatkossa tämä auttaa yhdistämään uutta tietoa kokonaiskuvaan.

### 1.1 Pelin henki

#### 1.1.1 $\TeX$

$\TeX$  on Donald E. Knuthin [2] tekemä tietokoneohjelma. Se on tarkoitettu tekstin ja matemaattisten kaavojen ladontaan. Knuth alkoi kirjoittaa  $\TeX$ :iä 1977 turhautuneena American Mathematical Society'n julkaisujen laatuun. Hän itse asiassa lopetti aineiston toimittamisen joskus 1974 paikkeilla, koska ”lopputulosta oli yksinkertaisesti liian tuskallista katsella”. Nykyinen  $\TeX$  julkaistiin 1982 ja sitä on hieman paranneltu vuosien varrella. Viime vuosina  $\TeX$ :stä on tullut hyvin vakaa. Nykyään Knuth väittää, että ohjelmassa ei enää ole käytännöllisesti katsoen lainkaan virheitä.  $\TeX$ :n versionumero lähestyy  $\pi$ :n arvoa, sen ollessa nyt 3,14159.

$\TeX$  luetaan ’Teh’, jossa ’h’ äännetään kuten ’ch’ saksan sanassa ”Ach” tai skotin sanassa ”Loch”. ASCII-ympäristössä  $\TeX$  kirjoitetaan `TeX`.

#### 1.1.2 $\LaTeX$

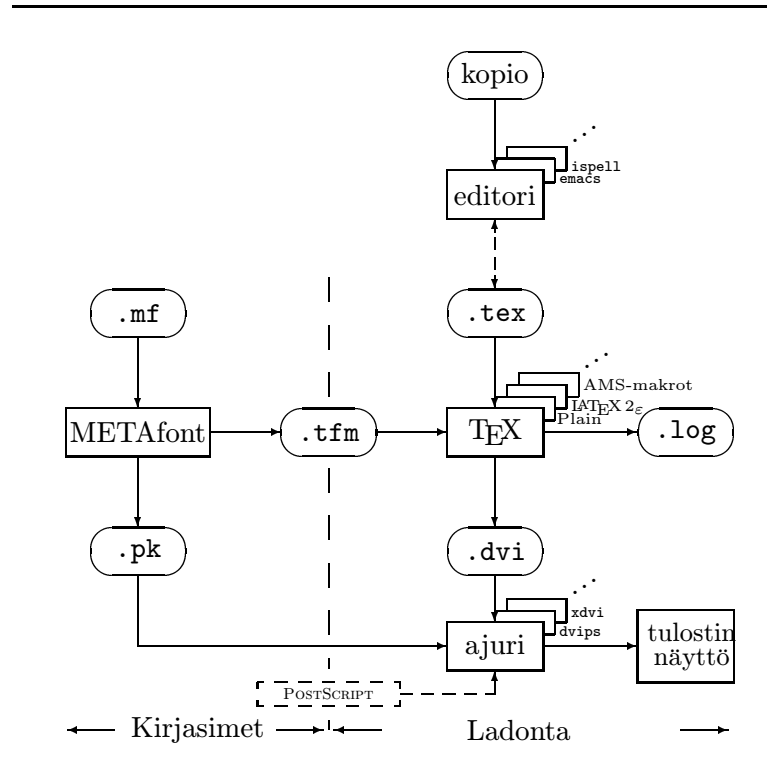
$\LaTeX$  on makropakkaus, jonka avulla kirjoittajat voivat latoa ja tulostaa typografialtaan korkealaatuisia töitä. Pakkaus käyttää etukäteen määritellyä, ammattimaista taittomallia.  $\LaTeX$ :n teki alunperin Leslie Lamport [1].  $\LaTeX$  käyttää ladonnassa  $\TeX$ -ohjelmaa.

Muutama vuosi sitten Frank Mittelbachin johtama  $\LaTeX$ 3 ryhmä teki uuden version  $\LaTeX$ -makroista. Mukaan otettiin pitkään kaivattuja parannuksia ja kaikki korjaukset, jotka olivat kasaantuneet sitten  $\LaTeX$  2.09:n

julkaisemisen. Jotta uusi versio erottuisi vanhasta, sitä kutsutaan nimellä  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ . Tämä ohje käsittelee  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ -makropakkausta.

$\text{\LaTeX}$  luetaan 'lateh'. ASCII-ympäristössä  $\text{\LaTeX}$  kirjoitetaan muodossa `LaTeX`.  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  luetaan 'lateh kaksi epsilon' tai 'lateh kaks e' ja kirjoitetaan `LaTeX2e`.

Kaavio 1.1 sivulla 2 näyttää miten  $\text{\TeX}$  ja  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  toimivat yhdessä. Alkuperäinen kaavio on Kees van der Laanin tiedostosta `wots.tex`.



Kuva 1.1:  $\text{\TeX}$ -järjestelmän osat

## 1.2 Perusteita

### 1.2.1 Kirjoittaja, taittaja ja latoja

Ennen vanhaan kirjoittajat lähettivät kirjoituskoneella kirjoitetut käsikirjoituksensa kustantamolle. Kustantajan taittaja suunnitteli sitten teoksen ulkoasun eli leiskan (palstan leveys, kirjasimet, välit ennen otsikoita ja niiden jälkeen, ...). Taittaja kirjoitti ohjeensa käsikirjoitukseen ja antoi sen sitten latojalle, joka latoi kirjan näiden ohjeiden perusteella.

Kun ihminen toimii taittajana hän yrittää selvittää mitä kirjoittajalla



oli mielessään käsikirjoitusta tehdessään. Hän päättää lukujen otsikoista, lainauksista, esimerkeistä, kaavoista jne. ammatillisen kokemuksensa ja käsikirjoituksen sisällön pohjalta.

$\text{\LaTeX}$ -systeemissä  $\text{\LaTeX}$ :lla on taittajan rooli ja  $\text{\TeX}$  on latojana. Mutta koska  $\text{\LaTeX}$  on ”vain” ohjelma, se tarvitsee enemmän työohjeita. Kirjoittajan täytyy lisätä ylimääräistä tietoa, joka kuvaa työn loogista rakennetta. Nämä tiedot kirjoitetaan tekstiin ” $\text{\LaTeX}$ :n käskyinä.”

Tällainen lähestymistapa eroaa huomattavasti useimpien nykyisten *MS Wordin* tai *Corelin WordPerfectin* kaltaisten tekstinkäsittelyohjelmien ns. WYSIWYG<sup>1</sup> ideologiasta. Näissä ohjelmissa kirjoittaja määrittelee kirjoittaessaan dokumentin ulkoasun interaktiivisesti. Samalla kirjoittaja näkee näytöllä, miltä lopullinen työ näyttää tulostettuna.

Normaalisti  $\text{\LaTeX}$ :ssa ei ole mahdollista nähdä lopullista tulosta tekstiä kirjoitettaessa. Kun tiedosto on käsitelty  $\text{\LaTeX}$ :lla, on kuitenkin mahdollista nähdä esikatselun avulla lopullinen tulos näytöllä. Näin korjaukset voidaan tehdä ennen dokumentin tulostamista.

### 1.2.2 Taiton suunnittelu

Typografinen suunnittelu vaatii käsityötaitoa. Kokemattomat kirjoittajat tekevät usein pahoja muotoiluvirheitä olettaessaan, että kirjan suunnittelussa on kyse lähinnä estetiikasta: ”jos dokumentti näyttää taiteellisessa mielessä hyvältä, on se hyvin suunniteltu”. Mutta painettua tekstiä luetaan eikä ripusteta taidegallerian seinille. Luettavuus ja ymmärrettävyys on paljon tärkeämpää kuin kaunis ulkonäkö. Esimerkkejä:

- Otsikoiden kirjasimen koon ja numeroinnin tarkoituksena on selventää lukijalle tekstin rakennetta.
- Rivin pituuden tulisi olla kyllin lyhyt, jotta se ei rasittaisi lukijan silmiä, ja samalla kyllin pitkä, jotta se täyttäisi sivun kauniisti.

WYSIWYG-systeemeissä kirjoittajat saavat usein aikaan esteettisesti miellyttäviä dokumentteja, joilla on kuitenkin epäjohdonmukainen rakenne tai sitten sitä ei ole lainkaan.  $\text{\LaTeX}$  estää tämälantapaiset muotoiluvirheet pakottamalla kirjoittajan määrittelemään työn *loogisen* rakenteen.  $\text{\LaTeX}$  puolestaan valitsee sopivimman ulkoasun.

### 1.2.3 Etuja ja haittoja

Kun WYSIWYG- ja  $\text{\LaTeX}$ -kirjoittajat kohtaavat, käydään usein keskusteluita  $\text{\LaTeX}$ :n eduista tavallisiin tekstinkäsittelyohjelmiin verrattuna ja päinvastoin. Sellaisen keskustelun alkaessa on parasta pitää matalaa profiilia,

---

<sup>1</sup>’What you see is what you get’ eli suomeksi suunnilleen ’Näet mitä teet’

sillä homma yleensä karkaa käsistä. Joskus on kuitenkin vastattava mielipiteistään ...

Niinpä tässä on hieman ruutia keskusteluun.  $\LaTeX$ :n edut tavallisiin tekstinkäsittelyohjelmiin verrattuna ovat seuraavat:

- Saatavilla on ammattilaisten tekemiä taittopohjia, jotka saavat dokumentin näyttämään todella ”painetulta”.
- Matemaattisten kaavojen ladonta onnistuu vaivattomasti.
- Käyttäjän ei tarvitse oppia kuin muutama dokumentin loogisen rakenteen määrittelevä komento. Itse ulkoasuun tarvitsee tuskin koskaan puuttua.
- Jopa monimutkaiset rakenteet, kuten alaviitteet, ristiviitteet, sisällysluettelot ja kirjallisuusluettelot voidaan generoida helposti.
- Monille typografisille ongelmille, joita perus- $\LaTeX$  ei tue, löytyy ilmaisia lisämakroja. On olemassa esimerkiksi makropakkauksia PostScript-kuvien lisäämistä tai tiettyjen tarkkojen standardien mukaisten kirjallisuusluetteloiden latomista varten. Monia näistä lisäpakkauksista kuvataan kirjassa *The  $\LaTeX$  Companion* [3].
- $\LaTeX$  kannustaa kirjoittamaan rakenteellisesti hyviä tekstejä, sillä tämä on  $\LaTeX$ :n tapa toimia.
- $\LaTeX 2_{\epsilon}$ :n ladontaohjelma,  $\TeX$ , on ilmainen ja saatavilla melkein kaikkien mahdollisiin käyttöjärjestelmiin.

$\LaTeX$ :lla on myös puutteensa, mutta minun taitaa olla hieman vaikea löytää yhtään vakavasti otettavaa. Muut varmaankin pystyvät kertomaan niitä sadoittain ;-)

- $\LaTeX$ :sta ei ole apua niille, jotka ovat myyneet sielunsa ...
- Vaikka valmiin taittopohjan joitakin määrittelyksiä voidaan muuttaa, on kokonaan uuden taittomallin suunnittelu vaikeaa ja aikaa vievää.<sup>2</sup>
- Epäloogisten ja sekavien dokumenttien kirjoittaminen on hyvin vaikeaa.

### 1.3 $\LaTeX$ :n käsikirjoitustiedostot

Käsikirjoitus syötetään  $\LaTeX$ :lle tavallisina ASCII-tekstitiedostoina. Sellaisen voi tehdä millä tahansa tekstieditorilla. Tiedosto sisältää dokumentin tekstin ja komennot, jotka kertovat miten  $\LaTeX$ :n tulee latoa teksti.

<sup>2</sup>Huhu kertoo, että tämä on yksi pääongelmista, joita yritetään ratkoa tulevassa  $\LaTeX 3$ -järjestelmässä

### 1.3.1 Välilyönnit

Välilyöntiä ja tabulaattoria eli ”tyhjän tilan” merkkejä käsitellän L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa yhtäläisesti välilyöntinä. *Useat peräkkäiset* välilyönnit käsitetään *yhtenä* välilyöntinä. Rivin alussa olevia välilyönnejä ei yleensä huomioida ja yksittäinen rivinvaihto käsitetään myös ”välilyönniksi”.

Tyhjä rivi tekstissä määrittelee kappaleenvaihdon paikan. *Usea* tyhjä rivi vastaa *yhtä* tyhjää riviä. Alapuolella oleva teksti käyköön esimerkistä. Oikealla puolella on käsikirjoituksen teksti ja vasemmalla on muotoiltu lopputulos.

Sillä ei ole merkitystä lisäätkö  
sanan jälkeen yhden vai  
monta välilyöntiä.

Tyhjä rivi aloittaa  
uuden kappaleen.

Sillä ei ole merkitystä lisäätkö sanan jälkeen  
yhden vai monta välilyöntiä.

Tyhjä rivi aloittaa uuden kappaleen.

### 1.3.2 Erikoismerkit

Seuraavat symbolit ovat varattuja merkkejä, joilla on joko erityinen merkitys L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa tai sitten niitä ei ole saatavilla kaikissa kirjasimissa. Ne eivät tulostu, vaikka ne lisäisikin tekstiin sellaisenaan, Ne panevat L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n tekemään asioita, joita et alunperin tarkoittanut.

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

Näitä merkkejä voidaan kuitenkin käyttää tekstissä lisäämällä niiden eteen kenoviiva:

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

`$ & % # _ { }`

Lisää symboleja voidaan tulostaa erityisillä komennoilla matemaattisissa kaavoissa tai tekstissä ja uusia voidaan kehittää aksenttien avulla. Kenoviiva-merkkiä (`\`) ei voi tulostaa lisäämällä sen eteen toinen kenoviiva (`\\`) sillä kyseinen merkkiyhdistelmä tarkoittaa rivinvaihtoa.<sup>3</sup>

### 1.3.3 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n käskyt

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n käskyt erottavat pienet ja isot kirjaimet toisistaan. Niitä on kahdenlaisia:

<sup>3</sup>Käytä enemmän komentoa `\backslashash$`, se tuottaa `'\'`-merkin.

- Käskey voi alkaa kenoviivalla `\`, jonka perässä on pelkästään kirjaimista koostuva komennon nimi. Välilyönti tai jokin muu merkki kuin kirjain päättää komennon nimen.
- Käskey voi koostua kenoviivasta ja tasan yhdestä erikoismerkistä.

$\LaTeX$  ei noteeraa komentojen perässä olevaa välilyöntiä. Jos komennon jälkeen pitäisi tulostua välilyönti, on komennon perään lisättävä joko `{ }` ja välilyönti tai erityinen välilyöntikommento. `{ }` estää  $\LaTeX$ :ia syömästä komennon jälkeisiä välilyönnejä.

```
Knuth kuulemma jakaa
\TeX:llä työskentelevät
\TeX{}nikoihin ja \TeX pertteihin.\\
Tänään on \today.
```

```
Knuth kuulemma jakaa \TeX:llä työskentele-
vät \TeXnikoihin ja \TeXpertteihin.
Tänään on 7. tammikuuta 1999.
```

Jotkut komennot tarvitsevat lisämääreitä, jotka kirjoitetaan aaltosulkeiden `{ }` sisään komennon nimen perään. Jotkut komennot tukevat vaihtoehtoisia määreitä, jotka lisätään komennon nimen perään hakasulkeisiin `[ ]`. Seuraavassa esimerkissä on joitain  $\LaTeX$ -komentoja. Älä välitä niistä, niiden merkitys selitetään myöhemmin.

```
\textsl{Nojaa} mun olkaan!
```

```
Nojaa mun olkaan!
```

```
Aloita uusi rivi
tästä näin!\newline
Kiitos!
```

```
Aloita uusi rivi tästä näin!
Kiitos!
```

### 1.3.4 Kommentit

Kun käsikirjoitustiedostossa on `%`-merkki,  $\LaTeX$  jättää käsittelemättä sen merkin jälkeen tulevan rivin osan. Tätä voi hyödyntää lisäämällä käsikirjoitukseen muistiinpanoja, jotka eivät näy tulostetussa versiossa.

```
Tämä on % tyhmä
% Ennemmin hyödyllinen <---
esimerkki: Perään%
antamatto%
muudellansakaan
```

```
Tämä on esimerkki: Peräänantamattomuus-
dellansakaan
```

`%`-merkkiä voidaan käyttää myös jakamaan pitkä, yhtenäiseksi tarkoitettu, rivi.

## 1.4 Käsikirjoitustiedoston rakenne

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> olettaa käsikirjoitustiedoston noudattavan tiettyä rakennetta. Niinpä jokaisen käsikirjoituksen tulee alkaa komennolla

```
\documentclass{...}
```

Komento määrittää dokumentin tyyppin. Sen jälkeen voidaan lisätä komentoja, jotka vaikuttavat koko dokumentin ulkoasuun tai sitten voidaan ottaa käyttöön makropakkauksia, jotka lisäävät uusia ominaisuuksia L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-systeemiin. Pakkaus otetaan käyttöön komennolla

```
\usepackage{...}
```

Kun asetukset on tehty<sup>4</sup>, tekstiosa aloitetaan komennolla

```
\begin{document}
```

Nyt voidaan kirjoittaa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n käskyillä höystettyä tekstiä. Dokumentin loppuun lisätään käsky

```
\end{document}
```

joka pyytää L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ia lopettamaan. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ei noteeraa mitään tämän käskyn perässä tulevaa.

Kuva 1.2 esittää minimaalisen englanninkielisen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>-tiedoston sisällön. Kuvan 1.3 suomenkielinen käsikirjoitustiedosto onkin sitten jo hieman mutkikkaamman näköinen. Siihen liittyviä käskyjä selitetään jäljempänä.

---

<sup>4</sup>\documentclass:n ja \begin{document}:n välissä olevaa aluetta nimitetään *esittelyosaksi*.

---

```
\documentclass{article}
\begin{document}
Small is beautiful.
\end{document}
```

---

Kuva 1.2: Minimaalinen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-tiedosto

---

```

\documentclass[a4paper]{article}
\usepackage[ansinew]{inputenc}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[finnish]{babel}
\begin{document}
Vähän mitään sanottavaa, pöh..
\end{document}

```

---

Kuva 1.3: Minimalistinen suomalainen teksti

## 1.5 Dokumentin ulkoasu

### 1.5.1 Dokumenttiluokat

Kun  $\LaTeX$  alkaa käsitellä käsikirjoitustiedostoa, se tarvitsee ensin tiedon dokumentin tyyppistä. Tämä määritellään `\documentclass`-komennolla.

```
\documentclass[optiot]{luokka}
```

Tässä *luokka* määrittää dokumentin tyyppin. Taulukko 1.1 listaa tässä johdannossa selitetyt luokat.  $\LaTeX 2_{\epsilon}$ -järjestelmä sisältää myös muita dokumenttiluokkia. Näitä ovat kirjeet ja kalvot. *optiot* toimivat lisämääreinä dokumenttiluokalle. Optiot erotetaan toisistaan pilkulla. Taulukossa 1.2 listataan standardiluokkien yleisimmät optiot.

Esimerkki: käsikirjoitustiedosto voisi alkaa rivillä:

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

Taulukko 1.1: Dokumenttiluokat

---

**article** sopii tiedelehtien artikkeleille, esitelmille, lyhyille raporteille, ohjelmien käyttöohjeisiin, kutsuihin, ...

**report** sopii pitemmille raporteille, jotka sisältävät useita lukuja, pienille kirjoille, opinnäytteille, ...

**book** sopii oikeille kirjoille

**slides** sopii piirtoheitinkalvoille. Luokka käyttää isoja groteskikirjaimia. Tämän luokan tilalla voidaan käyttää Foil $\TeX$ :iä<sup>a</sup>.

---

<sup>a</sup>CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/supported/foiltex

Taulukko 1.2: Dokumenttiluokkien optiot

---

<code>10pt, 11pt, 12pt</code>	Nämä optiot asettavat dokumentin peruskirjasimen koon. Mikäli kokoa ei määritellä, käyttöön tulee <code>10pt</code> .
<code>a4paper, letterpaper, ...</code>	Nämä optiot määrittelevät paperin koon. Oletuksena on amerikkalainen <code>letterpaper</code> . Näiden lisäksi optiona voidaan antaa <code>a5paper, b5paper, executivepaper</code> ja <code>legalpaper</code> .
<code>fleqn</code>	Optio latoo matemaattiset kaavat vasempaan reunaan tasattuina eikä keskitettyinä.
<code>leqno</code>	Asettaa kaavojen numeroinnin vasempaan reunaan oikean sijasta.
<code>titlepage, notitlepage</code>	Optiolla voidaan muuttaa oletuskäytäntöä siitä, tuleeeko dokumentin nimiö omalle sivulleen vai ei. <code>article</code> -luokassa nimiö ei tule omalle sivulleen oletusarvoisesti, kuten <code>report</code> - ja <code>book</code> -luokissa.
<code>twocolumn</code>	Panee <code>L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X</code> :n latomaan tekstin kahdelle palstalle.
<code>twoside, oneside</code>	Määrittelee käyttöön joko kaksi- tai yksipuolisen tulostuksen. Luokissa <code>article</code> ja <code>report</code> tulostus on oletusarvoisesti yksipuolista ja <code>book</code> -luokassa tulostus on kaksipuolista.
<code>openright, openany</code>	Luvut alkavat joko vain oikeanpuoleiselta sivulta tai miltä tahansa seuraavalta sivulta. Tämä ei toimi <code>article</code> -luokassa, sillä siinä ei lukuja ole käytössä lainkaan. <code>report</code> -luokka aloittaa luvut oletusarvoisesti heti seuraavalla sivulla ja <code>book</code> -luokka aloittaa luvut oikeanpuoleisilta sivuilta.

---

joka pyytää  $\text{\LaTeX}$ :ia latomaan dokumentin *artikkelina*, jonka peruskirjasimen koko on *11 pistettä* sekä määrittelemään taiton *kaksipuoleiselle* tulokselle *A4-kokoiselle paperille*.

### 1.5.2 Makropakkaukset

Dokumenttia kirjoitettaessa huomataan mahdollisesti, että  $\text{\LaTeX}$  ei pysty tekemään kaikkea. Jos mukaan pitää saada grafiikkaa, värillistä tekstiä tai jonkin tiedoston lähdekoodia, täytyy  $\text{\LaTeX}$ :n ominaisuuksia lisätä. Tällaisia lisäyksiä kutsutaan makropakkauksiksi. Pakkaukset otetaan käyttöön

```
\usepackage[optiot]{pakkaus}
```

komennolla, jossa *pakkaus* on makropakkauksen nimi ja *optiot* ovat lisämääreitä, jotka käynnistävät pakkauksen tietyt toiminnot. Osa pakkauksista tulee perus- $\text{\LaTeX}$   $2_{\epsilon}$ :n mukana (Katso taulukkoa 1.3). Loput voi hankkia erikseen. Paikallisessa systeemissä käytössä olevista makropakkauksista löytyy lisätietoa mahdollisesti *Local Guide* [4]:ssa.  $\text{\LaTeX}$ -pakkausten pääasiallinen tiedonlähde on *The  $\text{\LaTeX}$  Companion* [3]. Se sisältää kuvaukset sadoista makropakkauksista sekä tietoa siitä, miten voidaan tehdä omia lisäyksiä  $\text{\LaTeX}$   $2_{\epsilon}$ :iin.



Taulukko 1.3: Joitakin L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n mukana tulevia makropakkauksia

---

**doc** L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-ohjelmien dokumentointiin.

Kuvataan tiedostossa `doc.dtx`<sup>a</sup> ja *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion* [3]:ssa.

**exscale** Tarjoaa matemaattisista laajennetuista kirjasimista skaalatut versiot.

Kuvataan tiedostossa `ltxscale.dtx`.

**fontenc** Määrää L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n käyttämän kirjasimen merkkivalikoiman.

Kuvataan tiedostossa `ltoutenc.dtx`.

**ifthen** Lisää käyttöön komennot

'jos ... niin sitten ... muuten ...'

Kuvataan `ifthen.dtx`-tiedostossa ja *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion* [3]:ssa.

**latexsym** Mahdollistaa erityisten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-symbolien käytön. Ku-

vataan tiedostossa `latexsym.dtx` ja *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion* [3]:ssa.

**makeidx** Ottaa käyttöön käskyt hakemistojen tekemiseksi. Kuva-

taan kohdassa 4.3 ja *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion* [3]:ssa.

**syntonly** Tarkistaa dokumentin rakenteen sitä latomatta.

Kuvataan tiedostossa `syntonly.dtx` ja *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion* [3]:ssa. Hyödyllinen ominaisuus pikaiseen virheiden tarkistamiseen.

**inputenc** Käyttäjä voi määritellä mitä merkistöä käsikirjoitus

käyttää. Hyödyllinen mm. suomenkielissä dokumenteissa.

Kuvataan tiedostossa `inputenc.dtx` ja suomen osalta kohdassa 1.7.

---

<sup>a</sup>Tämä tiedosto pitäisi olla asennettuna paikallisessa järjestelmässä ja siitä pitäisi pystyä saamaan dvi-tiedosto antamalla komento `latex doc.dtx` missä tahansa hakemistossa, johon sinulla on kirjoitusoikeus. Sama pätee myös muihin tässä taulukossa mainittuihin tiedostoihin.

### 1.5.3 Sivujen tyylit

$\LaTeX$ :ssa on kolme etukäteen määriteltyä ylä- ja alataunniste-yhdistelmää eli ns. sivutyylejä. Käskeyn

```
\pagestyle{tyyli}
```

*tyyli*-parametri määrittelee mitä tyyliä käytetään. Taulukko 1.4 listaa etukäteen määritellyt sivutyylit.

Taulukko 1.4:  $\LaTeX$ :n sivutyylit

---

<b>plain</b>	tulostaa sivunumerot sivun alaosaan, keskelle. Tämä sivutyyli on oletuksena.
<b>headings</b>	tulostaa luvun nimen ja sivunumeron sivun yläosaan. Sivun alaosa jää tyhjäksi. (Tämä tyyli on käytössä tässä dokumentissa.)
<b>empty</b>	ei tulosta sivunumerointia.

---

Kirjoitettavana olevan sivun tyyli voidaan muuttaa käskyllä

```
\thispagestyle{tyyli}
```

*The  $\LaTeX$  Companion* [3]:ssa kerrotaan, miten voidaan määritellä omia ylä- ja alataunnisteita.

## 1.6 Suuret projektit

Isoja dokumentteja tehtäessä voidaan käsikirjoitus jakaa useampaan tiedostoon.  $\LaTeX$ :ssa on kaksi komentoa tämän tekemiseen.

```
\include{tiedosto}
```

Tätä käskyä voidaan käyttää itse tekstiosassa lisäämään toisen tiedoston sisältö. Huomaa, että  $\LaTeX$  aloittaa uuden sivun ennen kuin se alkaa käsitellä *tiedoston* sisältöä.

Toista käskyä voidaan käyttää esittelyosassa. Se antaa mahdollisuuden ohjata  $\LaTeX$  lukemaan ainoastaan tietyt tiedostot.

```
\includeonly{tiedosto1,tiedosto2,...}
```

Kun tämä käsky on annettu esittelyosassa, suoritetaan vain `\includeon-`

ly-komennon listassa mainittujen tiedostojen `\include`-komennot. Huomaa, että tiedoston nimen ja pilkun välissä ei saa olla välilyöntiä.

`\include`-käsky aloittaa tiedoston sisällön latomisen uudelta sivulta. Tästä on hyötyä `\includeonly`-käskyä käytettäessä, sillä sivun vaihdot eivät muuta paikkaa, vaikka kaikkia tiedostoja ei luettaisi. Joskus tämä ei ole toivottavaa. Silloin voidaan käyttää käskyä

```
\input{tiedosto}
```

Se yksinkertaisesti ottaa mukaan tiedoston sisällön siihen paikkaan, ilman mitään kommervenkkejä.

## 1.7 Suomenkieliset dokumentit

Kun dokumenttia ei kirjoiteta englanniksi, vaan esimerkiksi suomeksi,  $\LaTeX$ :n asetuksia täytyy muuttaa hieman:

1. Kaikki automaattisesti generoitavat tekstit<sup>5</sup> täytyy muuttaa suomenkielisiksi. Käyttämällä Johannes Braamsin `babel`-makropakettia nämä muuttuvat automaattisesti halutun kieliseksi.
2.  $\LaTeX$ :n täytyy saada tietoonsa jostain suomen kielen tavutussäännöt. Tavutussääntöjen lisääminen on hieman hankalampi juttu. Jotta eri tavutussäännöt tulisivat käyttöön täytyy ne lisätä formaattitiedostoon. *Local Guide* [4]:n pitäisi antaa tarvittava informaatio.

Jos järjestelmääsi on jo lisätty suomalaiset tavutussäännöt, voit käynnistää suomalaiset `babel`-makrot lisäämällä `\documentclass`-käskyn jälkeen:

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

Suomen tilalla voidaan käyttää myös muita kieliä. *Local Guide* [4]:n pitäisi kertoa mitä kieliä järjestelmäsi tukee. `Babel` ottaa samalla käyttöön suomalaiset tavutussäännöt. Jos järjestelmäsi  $\LaTeX$ -formaatti ei tue suomen tavutusta, `babel` toimii kyllä, mutta se ottaa tavutuksen pois päältä. Tämä vaikuttaa heikentävästi dokumentin ulkoasuun.

`Babel` lisää käyttöön myös muita käskyjä, jotka liittyvät merkkien syöttöön, tavutukseen jne. Niistä kerrotaan tarkemmin edempänä tässä dokumentissa.

---

<sup>5</sup>Sisällysluettelo, Kuvaluettelo, ...

### 1.7.1 Ääkköset käsikirjoituksesa

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa on useita tapoja kirjoittaa suomessa käytettävät kirjaimet 'ä' ja 'ö'. Helpointa on luonnollisesti käyttää suomalaisen näppäimistön vastaavia kirjaimia suoraan. Tämä onnistuu kyllä L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa, vaikka se onkin amerikkalaisista alkuperää ja olettaa, että käytössä on vain englanninkielen aakkoset.

Ongelmana on kuitenkin se, että eri tietokonesysteemeissä käytetään ainakin vielä toistaiseksi erilaisia merkistöjä, joissa 'ä' ja 'ö' sijaitsevat eri paikoissa. Niinpä L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:lle täytyy kertoa mitä merkistöä käytetään. Se tehdään käskyllä:

```
\usepackage[merkistö]{inputenc}
```

joka kannattaa lisätä heti `\documentclass`-komennon jälkeen.

Hakasulkeiden sisään tulee käytetyn merkistön nimi. Vaikka kirjoittaja ei tietäisi mitään tietokoneiden merkistöistä, voi hän valita helposti oikean merkistön, kunhan käyttöjärjestelmän nimi on tiedossa. Taulukossa 1.5 on lueteltu eri käyttöjärjestelmissä käytetyt merkistöt suomen kieltä varten.

Suomessa T<sub>E</sub>X-järjestelmä on joskus asennettu niin, että yllämainittua makropakettia ei tarvitse kirjoittaa dokumentin esittelyosaan. Lisätietoja pitäisi saada *Local Guide* [4]:sta tai kokeilemalla toimivatko ääkköset ilman mitään erityisiä käskyjä.

Lisäksi tulee huomioida, että kaikki järjestelmät eivät ehkä pysty lukemaan sellaisia käsikirjoitustiedostoja, joissa ääkköset ovat mukana. Jo pelkästään MS-DOSissa ja Windowsissa ääkköset on koodattu eri paikkoihin.

Taulukko 1.5: Eri käyttöjärjestelmien merkistöt

---

`ansinew` on Windowsin käyttäjille.

`cp1252` on vaihtoehtoinen tapa ilmaista, että käytetään Windowsin merkistöä. Tämä vaihtoehto tuli käyttöön L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>:ssa vuoden 1997 joulukuun päivityksessä.

`latin1` on UNIXin ja Amigan käyttäjille.

`cp850` on suomalaisille MS-DOSin käyttäjille.

`applemac` on Macintoshin käyttäjille.

`next` on Next-työasemien käyttäjille.

`decmulti` on DEC-systeemien käyttäjille.

---

Ääkköistä voi myös olla harmia, jos käsikirjoitus lähetetään amerikkalaiselle kustantajalle, joka haluaa pelkkiä ASCII-tiedostoja ilman mitään eurooppalaisia kirjaimia. Näiden kirjainten esittämiseen on  $\text{\LaTeX}$ :ssa kuitenkin muitakin tapoja, joista kerrotaan edempänä.

### 1.7.2 Oikean merkistön valinta

LaTeX2e käyttää oletusarvoisesti Donald Knuthin tekemiä *Computer Modern* -kirjasimia, joilla voidaan kyllä esittää 'ä' ja 'ö' -kirjaimet, mutta suomalainen tavutus ei suostu toimimaan näillä kirjasimilla. Syynä on se, että Knuthin kirjasimissa 'ä' ja 'ö' tulostetaan yhdistämällä 'a' tai 'o' ja ne kaksi pistettä, joita saksalaiset kutsuvat nimellä 'umlaut'. Lopputulos on tulostettuna suht oikean näköinen, mutta tavutusmekanismi ei ymmärrä tällaisia yhdistelmäkirjaimia.

Knuthin merkistöä käytettäessä ei tavutus toimi missään muussakaan kielessä, jossa käytetään aksentteja. Englannin lisäksi ainoastaan latinassa voidaan tulla toimeen ilman mitään aksentteja. Niinpä  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ :ta varten tehtiin uusi merkistö, jolle annettiin nimeksi T1 (Text Encoding 1) ja uudet kirjasimet, joiden nimeksi tuli *European Computer Modern*. Tässä merkistössä on kirjaimia, joissa aksentit ovat valmiina mukana, niinpä tavutus suostuu jälleen toimimaan. T1-merkistö otetaan käyttöön käskyllä:

```
\usepackage[T1]{fontenc}
```

Muitakin merkistöjä on olemassa kuin T1, esim. Knuthin merkistön tunnus on 'OT1' (Old Text Encoding 1) ja eräs kyrillisen merkistön tunnus on 'OT2'.



## Luku 2

# Tekstin ladonta

Edellisen kappaleen luettuasi tiedät mistä perusaineeksista  $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$ -dokumentti koostuu. Tässä luvussa saat tietää loputkin oikeissa dokumenteissa tarvittavista asioista.

### 2.1 Tekstin ja kielen rakenne

Kirjoitetun tekstin pääasiana (lukuunottamatta jotain postmodernia kirjallisuutta, jossa image on tärkein<sup>1</sup>) on välittää ideoita, aatteita tai tietoa lukijalle. Lukija ymmärtää tekstin paremmin, jos ideat on rakenteellisesti muotoiltu hyvin ja hän näkee sekä tuntee tämän rakenteen, jos typografinen muotoilu heijastaa sisällön loogista ja semanttista rakennetta.

$\text{\LaTeX}$  eroaa muista ladontajärjestelmistä siinä, että pelkkä tekstin loogisen ja semanttisen rakenteen kertominen riittää. Se johtaa sitten tekstin typografisen muodon dokumentin luokkatiedoston ja erilaisten tyylytiedostojen sääntöjen pohjalta.

$\text{\LaTeX}$ :n (ja typografian) tärkein tekstiyksikkö on kappale. Kutsukaamme sitä ”tekstiyksiköksi”, sillä kappale on typografinen muoto, jonka pitäisi heijastaa yhtä selvää ajatusta. Seuraavissa osioissa opitaan, miten rivinvaihto voidaan määritellä tiettyyn kohtaan kirjoittamalla esim. `\` ja kappaleen vaihto jättämällä esim. tyhjä rivi käsikirjoitukseen. Niinpä, kun uusi ajatus alkaa, myös uusi kappale alkaa. Päinvastaisessa tapauksessa käytetään vain rivinvaihtoa. Jos et ole varma kappalevaihdosta, kuvittele tekstiäsi aatteiden ja ajatusten välittäjänä. Mikäli sama ajatus jatkuu seuraavassa kappaleessa, tulisi kappaleet yhdistää. Jos kesken kappaletta esiin tulee uusi ajatus, pitäisi kappale jakaa.

Useimmat ihmiset aliarvioivat hyvin asemoitujen kappeleenvaihtojen merkityksen. Monet eivät edes tiedä kappaleenvaihdon merkitystä ja käyttävät niitä, erityisesti  $\text{\LaTeX}$ :ssa, merkitystä tuntematta. Katso seuraavia esimerkkejä ja yritä selvittää miksi joskus kaavojen eteen ja jälkeen jätetään tyhjä

---

<sup>1</sup>En nyt tarkoita samannimistä lehteä.

rivit (kappaleenvaihdot) ja miksi taas joskus ei. (Jos et vielä tunne komentoja kyllin hyvin ymmärtääksesi esimerkkejä, lue tämä ja seuraava luku ennenkuin luet tämän osion uudelleen.)

```
% Example 1
\ldots kun Einstein esitti kaavansa
\begin{equation}
  e = m \cdot c^2 \ ; \ ,
\end{equation}
joka on samalla tunnetuin ja vähiten ymmärretty fysiikan
kaava.

% Example 2
\ldots josta seuraa Kirchhoffin laki:
\begin{equation}
  \sum_{k=1}^n I_k = 0 \ ; \ .
\end{equation}

Kirchhoffin jännitteen laki voidaan johtaa \ldots

% Example 3
\ldots josta on useita etuja.

\begin{equation}
  I_D = I_F - I_R
\end{equation}
on hyvin erilaisen transistorimallin ydin. \ldots
```

Seuraava pienempi tekstiyksikkö on lause. Englanninkielisissä teksteissä lauseen päättävän pisteen perässä on pitempi väli kuin silloin, kun piste on lyhenteen perässä. Suomessa ja useissa muissa kielissä ei tätä tapaa kuitenkaan noudateta. Niinpä Babelin suomalaismakrot kytkevät tämän ominaisuuden pois päältä. Englanninkielisessä tekstissä  $\LaTeX$  yrittää arvata minkälaisesta pisteestä on kysymys. Jos  $\LaTeX$  erehtyy, täytyy kirjoittajan kertoa, mitä hän haluaa. Tämä selitetään myöhemmin tässä luvussa.

Tekstin rakenteisiin kuuluu myös lauseen osia. Monissa kielissä on hyvin monimutkaiset välimerkkisäännöt. Suomessa pilkkua käytetään pelkästään kieliopillisten sääntöjen mukaan. Koulussa opittiin minkä sanojen jälkeen tulee aina pilkku ja milloin taas ei. Monissa muissa kielissä (kuten saksassa ja englannissa) pilkku esittää tekstissä lyhyttä taukoa. Näissä kielissä kannattaa epävarmoissa tapauksissa lukea lause ääneen ja vetää henkeä. Jos jossain kohtaa tauko tuntuu omituiselta, pilkun voi poistaa, jos taas jossain kohtaa pitäisi vetää henkeä (tai pitää lyhyt tauko), siihen lisätään pilkku.

Lisäksi teksti jaetaan kappaleita ylemmällä tasolla loogisesti lukuihin,



osioihin, alaosioihin jne. Näiden ylemmän tason rakenteiden käyttö on lähes itsestään selvää, sillä kirjoittamalla esim. `\section{Tekstin ja kielten rakenne}` on sen typografinen vaikutelma kyllin selvä.

## 2.2 Rivin- ja kappaleenvaihto

### 2.2.1 Tasatut kappaleet

Kirjat ladotaan usein niin, että jokainen rivi on yhtä pitkä.  $\text{\LaTeX}$  lisää tarpeelliset rivinvaihdot ja välilyönnit sanojen väliin optimoidessaan koko kappaleen sisältöä. Tarpeen vaatiessa se myös tavuttaa sanat, jotka eivät mahdu kokonaan riville. Kappaleiden ladonta riippuu dokumenttiluokasta. Normaalisti kappaleen ensimmäinen rivi on sisennetty eikä kappaleiden välissä ole tyhjää riviä. Katso osasta 5.3.2 lisätietoja.

Erikoistapauksissa voi olla tarpeen pakottaa  $\text{\LaTeX}$  katkaisemaan rivi:

```
\ tai \newline
```

aloittaa uuden rivin, mutta ei uutta kappaletta.

```
\*
```

lisäksi estää sivun vaihdon rivin katkaisun jälkeen.

```
\newpage
```

aloittaa uuden sivun.

```
\linebreak[n], \nolinebreak[n], \pagebreak[n] ja \nopagebreak[n]
```

tekevät vastaavasti seuraavaa: rivinvaihto, rivinvaihdon esto, sivun vaihto, sivunvaihdon esto. Nämä käskyt antavat kirjoittajalle mahdollisuuden vaikuttaa niiden toimintaan vaihtoehtoisella argumentilla  $n$ . Sille voidaan antaa arvo nollan ja neljän väliltä. Alle neljän olevalla arvolla  $\text{\LaTeX}$  saa luvan jättää käsky huomioimatta, jos lopputulos olisi liian ruman näköinen. Näitä ”katkaisu”-käskyjä ei tule sekoittaa ”uusi”-käskyihin. Vaikka ”katkaisu”-käskyä käytettäisiinkin,  $\text{\LaTeX}$  yrittää silti tasata sivun oikean reunan ja sivun kokonaispituuden seuraavassa osioissa kuvatulla tavalla. Jos todella halutaan aloittaa ”uusi rivi”, on käytettävä vastaavaa komentoa. Arvaa minkä nimistä!<sup>2</sup>

$\text{\LaTeX}$  yrittää katkaista rivin aina parhaasta mahdollisesta paikasta. Jos se ei löydä tapaa katkaista rivi sen korkeatasoisten vaatimusten mukaisesti, se antaa rivin sojottaa ulos kappaleen oikeasta reunasta.  $\text{\LaTeX}$  antaa lisäksi

<sup>2</sup>Kääntäjän vihje: ”uusi rivi” on englanniksi *new line*.

valituksen (“overfull hbox”) käsikirjoitusta työstäessään. Tällainen tilanne tulee yleensä silloin kun  $\LaTeX$  ei löydä sopivaa tavutuskohtaa sanasta.<sup>3</sup>  $\LaTeX$ :ia voi pyytää alentamaan tasoaan käskyllä `\sloppy`. Se estää ylipitkien rivien syntymisen lisäämällä sanojen välejä, vaikka lopputulos ei olisi paras mahdollinen eikä yleensä kovin hyvän näköinen. Siltä varalta, että haluat  $\LaTeX$ :n valittavan vähän joka asiasta, on olemassa komento `\fussy`, joka on siis edellisen komennon vastakohta.

## 2.2.2 Tavutus

$\LaTeX$  tavuttaa sanat tarpeen vaatiessa. Jos tavutusalgoritmi ei löydä sopivaa tavutuskohtaa, voidaan tilannetta helpottaa kertomalla  $\TeX$ :lle seuraavilla komennoilla, että kyseessä on poikkeus.

Komento

```
\hyphenation{sanalista}
```

aiheuttaa sen, että sanalistassa luetellut sanat tavutetaan ainostaan kohdistu, jotka on merkitty ”-”. Tätä komentoa tulee käyttää käsikirjoituksen esittelyosassa ja siinä pitäisi käyttää ainoastaan normaalikirjaimista koostuvia sanoja. Kirjainkokoja ei huomioida. Alapuolella oleva esimerkki kertoo, että ”tavutus” samoin kuin ”Tavutus” tavutetaan, mutta ”FORTRAN” ei. Mitään erityismerkkejä tai symboleja ei argumenttiosassa sallita.

Example:

```
\hyphenation{FORTRAN Ta-vu-tus}
```

Komennolla `\-` lisätään sanaan tavutusohje. Englanninkielisissä dokumenteissa tästä tulee samalla ainoa kohta, jossa tavutus sallitaan. Babelin `finnish`-optio, kuitenkin muuttaa komennon merkitystä niin, että tavutus sallitaan edelleen tarvittaessa muuallakin. Tästä komennosta on hyötyä erityisesti ulkomaisten sanojen kohdalla. Niissä voi olla erikoismerkkejä (esim. aksenttimerkkejä), joita suomen kielen tavutus ei tunne. Ääkköset kuitenkin tavuttuvat oikein jos käytetään Babelin suomen kielen tukea ja T1-koodausta käyttäviä kirjasimia.<sup>4</sup>

Tavutus toimii järjes\-tel\-%  
mä\-li\-syy\-del\-lään\-kin

Tavutus toimii järjestelmällisyydelläänkin

Koska suomen pitkät sanat vaativat jatkuvasti tavuttamista, on suomalaisessa typografiassa hieman joustavimmat säännöt tavutuksen kohdal-

<sup>3</sup>Vaikka  $\LaTeX$  antaa näissä tapauksissa varoituksen (Overfull hbox), ei tällaisia rivejä ole aina helppo löytää. Jos `\documentclass`-komennon yhteydessä käytetään optiota `draft`,  $\LaTeX$  merkitsee nämä rivit mustalla palkilla oikeassa marginaalissa.

<sup>4</sup>Sekä lisäksi suomen kielen tavutussäännöt on asennettu järjestelmään.

la kuin englannissa. Babelin suomen kielen tuki lisää muutaman ylimääräisen ominaisuuden, jotka ovat tarpeen suomalaisissa dokumenteissa. Huomaa kuitenkin, että ne toimivat vain Babelin `finnish`-option kanssa.

Normaalisti kun sanassa on tavuviiva (esim. noita-akka)  $\LaTeX$  tavuttaa sanan vain tämän tavuviivan kohdalta. Tarkoituksena välttää samassa sanassa kahta tavuviivaa. Suomen pitkien sanojen kohdalla on kuitenkin parempi luistaa tästä periaatteesta. Kirjoittamalla esim. `noita"-akka` sallitaan tavutus myös muualla sanassa.

Toinen ongelmatapaus on esim. ”pakastekaapit ja -arkut”, jossa tavuviiva tulee sanan eteen. Normaalisti  $\LaTeX$  olettaa, että tavuviiva jää rivin loppuun ja sana ”arkut” tulisi seuraavalle riville. Koska suomessa näin ei aina ole, on esimerkki kirjoitettava seuraavasti: `pakastekaapit ja "-arkut`.

Joskus sana pitää katkaista ilman tavutusviivaa. Silloin voi käyttää Babelin merkintää `"`, esim. `"entrada/salida"`.

Peräkkäiset sanat saa pysymään samalla rivillä komennolla:

```
\mbox{tekstiä}
```

Se saa argumenttina olevan tekstin pysymään samalla rivillä kaikissa tilanteissa.

```
Puhelinnumeroni vaihtuu piakkoin.
Siitä tulee \mbox{0116 291 2319}.
```

```
Parametrin
\mbox{\emph{tiedostonnimi}} pitäisi
sisältää tiedoston nimi.
```

```
Puhelinnumeroni vaihtuu piakkoin. Siitä tulee
0116 291 2319.
```

```
Parametrin tiedostonnimi pitäisi sisältää tiedoston
nimi.
```

## 2.3 Erikoismerkit ja symbolit

### 2.3.1 Lainausmerkit

Kirjoituskoneen `"`-symbolia ei pitäisi käyttää lainausmerkinä. Painetussa tekstissä Suomessa ja Ruotsissa käytetty lainausmerkki saadaan  $\LaTeX$ :ssa kirjoittamalla kaksi peräkkäistä `'`-merkkiä. Anglo-amerikkalaisessa typografiassa lainauksen aloitus- ja lopetusmerkki ovat erilaiset. Siellä lainauksen aloittaa kaksi peräkkäistä `‘`-merkkiä. Suomessa käytetään joissain kirjoissa myös `>`toisenlaisia`>` lainausmerkkejä. Nämä saadaan kirjoittamalla kaksi peräkkäistä `>`-merkkiä. Muissa kielissä on vielä toisenlaisia käytäntöjä.

```
''Paina 'x'-näppäintä.''
''Please press the 'x' key.''
```

```
"Paina 'x'-näppäintä." "Please press the 'x'
key."
```

### 2.3.2 Väli-, yhdys- ja ajatusviivat

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tuntee neljä erilaista viivaa. Kolme niistä saadaan eri määrällä peräkkäisiä tavuviivoja. Neljäs viiva on matemaattinen miinusmerkki:

```
kuu-ukko, X-kirjain\\
sivut 13--67\\
Will Hunting --- syntynyt nerok-
si \\
$0$, $1$ ja $-1$
```

<pre>kuu-ukko, X-kirjain sivut 13-67 Will Hunting — syntynyt neroksi 0, 1 ja -1</pre>
---

Nimet näille viivoille ovat: '-' tavu- tai yhdysviiva, '-' väliviiva, '—' ajatusviiva ja '-' miinusmerkki.

Muista lisäksi mitä tavutuksen kohdalla todettiin yhdysviivasta. Lisäksi on todettava, että suomalaisissa painotuotteissa näkee joskus käytettävän väliviivaa ajatusviivana. Esa Saarimaan Kielenoppaan kuudes painos vuodelta 1964 taas käskää käyttämään ajatusviivaa myös väliviivana! En nyt ota sen kummemmin tässä kantaa ajatusviivan oikeaan pituuteen suomen kielessä.<sup>5</sup> Varmaa ainakin on, että ajatusviivan kummallekin puolelle tulee suomessa välilyönti. Englannissa taas ajatusviiva kirjoitetaan ilman välilyön-  
tejä.

### 2.3.3 Ellipsi ( ... )

Kirjoituskoneessa pilkku tai piste vie yhtä paljon tilaa kuin mikä tahansa muu kirjain. Painetuissa kirjoissa nämä merkit vievät vain vähän tilaa ja ne sijaitsevat hyvin lähellä edeltävää kirjainta. Niinpä ”ellipsiä” ei voi lisätä kirjoittamalla yksinkertaisesti kolme pistettä, sillä välistys olisi väärin. Sitäpaitsi näille pisteille on oma komento. Sen nimi on

<code>\ldots</code>
---------------------

```
Ei näin ... vaan näin:\\
New York, Tokio, Budapest, \ldots
```

<pre>Ei näin ... vaan näin: New York, Tokio, Budapest, ...</pre>
--

### 2.3.4 Ligatuurit

Anglo-amerikkalaisessa typografiassa joitakin kirjainyhdistelmiä ei ladota panemalla kirjain toisensa perään, vaan käyttämällä erityisiä kirjainmerkkejä.

---

<sup>5</sup>Venäläiset kinastelivat Internetissä kuukauden verran ajatusviivan oikeasta pituudesta venäjässä pääsemättä asiassa yhteisymmärrykseen.

ff fi fl ffi ... instead of ff fi fl ffi ...

Nämä niin sanotut ligatuurit voidaan estää lisäämällä `\mbox{}` kyseessä olevien kirjainten väliin. Tämä voi olla tarpeen joissain englannin yhdyssanoissa.

```
Not shelfful\\
but shelf\mbox{ }ful
```

```
Not shelfful
but shelfful
```

### 2.3.5 Aksentit ja erikoismerkit

$\text{\LaTeX}$ :ssa on mahdollista lataa sellaisia eri kielissä käytettyjä aksentteja ja erikoismerkkejä, joita ei löydy suomalaiselta näppäimistöltä. Taulukossa 2.1 listataan erilaisia aksentteja o-kirjaimen kanssa käytettynä.  $\text{\LaTeX}$ :ssa aksentin voi liittää mihin tahansa muuhun kirjaimeen.

Kun i:n ja j:n päälle pannaan aksentti, täytyy niissä oleva piste poistaa. Tämä tehdään kirjoittamalla `\i` ja `\j`.

```
H\^otel, na\"i ve, \ 'el\ 'eve,\\
sm\o rrebr\o d, ! 'Se\~norita!,\\
Sch\"onbrunner Schlo\ss{}
Stra\ss e
```

```
Hôtel, naïve, élève,
smørrebrød, !'Señorita!,
Schönbrunner Schloß Straße
```

Taulukko 2.1: Aksentteja ja erikoismerkkejä

ò	\ 'o	ó	\ 'o	ô	\ ~o	õ	\ ~o
ō	\ =o	ò	\ .o	ö	\ "o	ç	\ c c
ö	\ u o	õ	\ v o	ő	\ H o	q	\ c o
o	\ d o	o	\ b o	oo	\ t oo		
œ	\ oe	Œ	\ OE	æ	\ ae	Æ	\ AE
å	\ aa	Å	\ AA	ß	\ ss		
ø	\ o	Ø	\ O	ı	\ l	Ł	\ L
ı	\ i	Ĵ	\ j	ı	\ '	ı	\ ?'

Edellä oli puhetta suomen kielen tuen yhteydessä T1-merkistöstä. Se lisää käyttöön muutaman uuden aksentin ja kirjainmerkin. Katso taulukosta 2.2.

Taulukko 2.2: T1-merkistön lisäämät aksentit ja kirjainmerkit

û	\r	u	o	\k	o		
Ð	\DH	Ð	\DJ	Ŋ	\NG	Þ	\TH
ð	\dh	đ	\dj	ŋ	\ng	þ	\th

## 2.4 Sanavälit

Jotta L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X saisi oikean reunan tasattua, se lisää sanojen väliin eripituisiä välejä. Englantia ladottaessa se lisää lauseiden perään hieman suuremman välin, luettavuuden helpottamiseksi. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X olettaa, että lause päättyy pisteeseen, kysysmerkkiin tai huutomerkkiin. Mikäli pistettä edeltää iso kirjain, ei piste päätä lausetta, sillä piste seuraa isoja kirjaimia vain lyhenteissä.

Kirjoittaja voi määritellä kuitenkin poikkeuksia. Kenoviiva välilyönnin edessä latoo välilyönnin, jonka kokoa ei kasvateta. ~-merkki latoo välilyönnin, jonka kokoa ei voi kasvattaa ja joka estää rivinvaihdon. \@-komento pisteen edessä kertoo, että piste lopettaa lauseen, vaikka se seuraisi isoa kirjainta.

```
Mr.~Smith oli iloinen\\
ks.~Kuva 5\\
I like BASIC\@. What about you?
```

```
Mr. Smith oli iloinen
ks. Kuva 5
I like BASIC. What about you?
```

Pisteen jälkeisen ylimääräisen välin voi estää komennolla

```
\frenchspacing
```

joka kertoo L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:lle, että pisteen jälkeen ei tarvita pitempää väliä. Tämä on yleinen käytäntö muissa kielissä kuin englannissa, paitsi kirjallisuuslueteloissa. Kun `\frenchspacing`-käskyä käytetään ei \@-käsky ole tarpeen. Babelin `finnish-optio` lisää automaattisesti `\frenchspacing`-käskyn käyttöön.

## 2.5 Nimiöt, luvut ja osiot

Helpottaakseen lukijaa suunnistamaan tekstin läpi, kirjoittaja jakaa sen lukuihin, osioihin ja alaosioiden. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa on tätä varten erityiset käskyt, joiden argumenteiksi annetaan otsikon teksti. Kirjoittajan tehtävä on käyttää niitä oikeassa järjestyksessä.

`article`-luokassa on käytössä seuraavat otsikointikäskyt:

```

\section{...}          \paragraph{...}
\subsection{...}      \subparagraph{...}
\subsubsection{...}   \appendix

```

report- ja book-luokissa voidaan käyttää paria muuta otsikointikäskyä:

```

\part{...}            \chapter{...}

```

Koska `article`-luokka ei käytä lukuja, on lukujen lisääminen kirjoihin helppoa. `LATEX` hoitaa automaattisesti otsikoiden asemoinnin, numeroinnin ja kirjasimen koon valinnan.

Otsikointikäskyistä pari on hieman erikoisia:

- `\part`-komento ei vaikuta lukujen numerointiin.
- `\appendix`-komennolle ei anneta argumentteja. Sen tehtävänä on ainoastaan vaihtaa lukujen numerointi kirjaimiksi.<sup>6</sup>

`LATEX` tekee sisällysluettelon otsikoiden teksteistä ja sivunnumeroista dokumentin edellisen prosessoinnin perusteella. Komento

```
\tableofcontents
```

luo sisällysluettelon siihen paikkaan, jossa se annetaan. Uusi dokumentti täytyy ajan `LATEX`:n läpi kahdesti, jotta sisällysluettelo saadaan tulostumaan oikein. Joskus dokumentti täytyy kääntää kolmasti. `LATEX` kertoo kyllä, milloin tämä on tarpeen.

Kaikista yllä mainituista otsikkokäskyistä on olemassa myös ”tähti”-versiot. Komennon ”tähti”-versio saadaan lisäämällä `*` komennon nimen perään. Se luo otsikon, joka ei näy sisällysluettelossa ja jota ei numeroida. Komennosta `\section{Apuva}` tulisi `\section*{Apuva}`.

Normaalisti otsikot tulostuvat sisällysluetteloon samalla tavoin kuin ne on kirjoitettu tekstiin. Joskus tämä ei ole mahdollista, kun otsikko on liian pitkä mahtuakseen sisällysluetteloon. Sisällysluetteloon menevä teksti voidaan antaa ylimääräisenä argumenttina varsinaisen otsikon edellä.

```

\chapter[Lue! Tärkeää!]{Tämä on hyvin pitkä
                    ja tylsä otsikko}

```

Koko dokumentin nimiö tulostetaan käskyllä

```
\maketitle
```

Nimiön sisältö täytyy ensin määritellä komennoilla

```
\title{...}, \author{...} ja mahdollisesti \date{...}
```

`\author`:n argumenteiksi voidaan antaa useita nimiä jotka on eroteltu ko-

<sup>6</sup>Artikkeleissa se vaihtaa osioiden numeroinnin.

mennolla `\and`.

Esimerkki yllämainituista käskyistä löytyy kuvasta 1.3 sivulla 8.

Näiden otsikkokäskyjen lisäksi  $\text{\LaTeX}$  lisää `book`-luokassa käyttöön kolme lisäkäskyä.

```
\frontmatter, \mainmatter and \backmatter
```

Niistä on hyötyä julkaisun jakamisessa osiin. Nämä komennot muuttavat lukujen otsikointia ja sivunumerointia niin kuin kirjoissa on tapana.

## 2.6 Ristiviitteet

Kirjoissa, raporteissa ja artikkeleissa on usein ristiviittauksia kuviin, taulukoihin ja tiettyihin tekstin osiin.  $\text{\LaTeX}$  tarjoaa ristiviittaamiseen seuraavat komennot

```
\label{tunniste}, \ref{tunniste} ja \pageref{tunniste}
```

joissa *tunniste* on käyttäjän valitsema nimi viitattavalle kohteelle.  $\text{\LaTeX}$  korvaa `\ref:n` sen otsikon, alaotsikon, kuvan, taulukon tai teoreeman numerolla, jonka perässä on vastaavaniminen `\label`-komento. `\pageref` tulostaa sen sivun numeron, jossa vastaava `\label`-komento on.<sup>7</sup> Ristiviittausten saamiseksi ajan tasalle on dokumentti ajettava  $\text{\LaTeX}$ :in läpi ainakin kahdesti.

Viittaus tähän alaotsikkoon  
`\label{sec:this}` näyttää tältä:  
 ”katso osiota `\ref{sec:this}`  
 sivulla `\pageref{sec:this}`.”

Viittaus tähän alaotsikkoon näyttää tältä:  
 ”katso osiota 2.6 sivulla 26.”

## 2.7 Alaviitteet

Komennolla

```
\footnote{alaviitteen teksti}
```

alaviite tulostuu saman sivun alareunaan. Alaviitteet pitäisi aina panna<sup>8</sup> sen sanan tai lauseen perään, johon ne viittaavat.<sup>9</sup>

<sup>7</sup>Huomaa, että nämä komennot eivät tiedä viittaamistaan kohteista mitään. `\label` yksinkertaisesti tallentaa viimeksi automaattisesti generoidun numeron.

<sup>8</sup>”panna” on yleinen suomalainen kaksimielinen sana.

<sup>9</sup>Selvyyden vuoksi lauseeseen tai osaan viittavat alaviitteet tulisi panna pilkun tai pisteen jälkeen.



Alaviitteitä\footnote{Tämä on alaviite} käyttävät usein \LaTeX:n käyttäjät.

Alaviitteitä<sup>a</sup> käyttävät usein L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n käyttäjät.

<sup>a</sup>Tämä on alaviite

## 2.8 Korostetut sanat

Kun teksti kirjoitetaan kirjoituskoneella, alleviivausta käytetään korostamaan tärkeitä sanoja. Painetuissa kirjoissa sanoja korostetaan kuitenkin latomalla ne *kursiivilla*. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa voi käyttää komentoa

```
\emph{tekstiä}
```

tekstin korostamiseen. Komennon varsinainen tulos riippuu siitä, missä yhteydessä sitä on käytetty:

```
\emph{Jos käytät korostusta korostetun tekstin sisällä, \LaTeX{ } käyttää \emph{normaalialia} kirjasinta korostamiseen.}
```

*Jos käytät korostusta korostetun tekstin sisällä, L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X käyttää normaalia kirjasinta korostamiseen.*

On eri asia käskeä L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ia *korostamaan* jotain ja käskeä sitä käyttämään erilaista *kirjasinta*:

```
\textit{Voit myös \emph{korostaa} tekstiä, joka on ladottu kursiivilla,} \textsf{\emph{groteskillia},} \texttt{tai \emph{kirjoituskone} tyylillä.}
```

*Voit myös korostaa tekstiä, joka on ladottu kursiivilla, groteskillia, tai kirjoituskone tyylillä.*

## 2.9 Ympäristöt

Erityisten tekstien latomiseksi L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa voidaan määritellä eri tavalla muotoiltuja ympäristöjä:

```
\begin{nimi} tekstiä \end{nimi}
```

joissa *nimi* on ympäristön nimi. Ympäristöjä voidaan kutsua toistensa sisällä kunhan kutsujärjestys säilytetään.

```
\begin{aaa}... \begin{bbb}... \end{bbb}... \end{aaa}
```

Seuraavissa osioissa selitetään kaikki tärkeät ympäristöt.

### 2.9.1 Numeroimaton, numeroitu ja määrittelyluettelo

`itemize`-ympäristö sopii yksinkertaisiin luetteloihin, `enumerate`-ympäristö numeroituihin luetteloihin ja `description`-ympäristö määrittelyjen luetteloon.

```
\flushleft
\begin{enumerate}
\item Voit sekoittaa makusi
mukaan luetteloympäristöjä:
\begin{itemize}
\item Mutta se voi näyttää
typerältä.
\item[--] Ranskalainen viiva.
\end{itemize}
\item Muista siis:
\begin{description}
\item[Typeryys] ei muutu
viisaudeksi luettelossa.
\item[Viisaus] voidaan silti
esittää kauniisti luettelossa.
\end{description}
\end{enumerate}
```

1. Voit sekoittaa makusi mukaan luetteloympäristöjä:
  - Mutta se voi näyttää typerältä.
    - Ranskalainen viiva.
2. Muista siis:

**Typeryys** ei muutu viisaudeksi luettelossa.

**Viisaus** voidaan silti esittää kauniisti luettelossa.

### 2.9.2 Tasaus vasemmalle, oikealle ja keskitys

Ympäristöt `flushleft` ja `flushright` luovat joko vasemmalle tai oikealle tasattuja kappaleita. `center`-ympäristö luo keskitettyä tekstiä. Mikäli `\bskäs`-käskyä ei käytetä rivinvaihdon merkitsemiseen,  $\text{\LaTeX}$  vaihtaa riviä automaattisesti.

```
\begin{flushleft}
Tämä teksti on\\ vasemmal-
le tasattu.
\LaTeX{} ei yritä tehdä kaikista
riveistä saman pituisia.
\end{flushleft}
```

Tämä teksti on vasemmalle tasattu.  $\text{\LaTeX}$  ei yritä tehdä kaikista riveistä saman pituisia.

```
\begin{flushright}
Tämä teksti on oikealle\\ tasattu.
\LaTeX{} ei yritä tehdä kaikista
riveistä saman pituisia.
\end{flushright}
```

Tämä teksti on oikealle tasattu.  $\text{\LaTeX}$  ei yritä tehdä kaikista riveistä saman pituisia.

```
\begin{center}
Maapallon\\ keskustassa.
\end{center}
```

Maapallon keskustassa.

### 2.9.3 Lainaus, sitaatti ja säkeet

quote-ympäristö on käyttökelpoinen lainausten, sitaattien ja esimerkkien esittämiseen.

```
Typografinen nyrkkisääntö
rivin pituudesta on:
\begin{quote}
Rivissä ei tulisi olla enemmän
kuin 66~merkkiä.
```

```
Tästä syystä \LaTeX:n sivuissa
on oletuksena niin isot marginaalit
\end{quote}
Tästä syystä sanomalehdissä
käytetään usein useampaa palstaa.
```

Typografinen nyrkkisääntö rivin pituudesta on:

Rivissä ei tulisi olla enemmän kuin 66 merkkiä.

Tästä syystä L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n sivuissa on oletuksena niin isot marginaalit

Tästä syystä sanomalehdissä käytetään usein useampaa palstaa.

Samanlaisia ympäristöjä ovat `quotation` ja `verse. quotation`-ympäristö on hyödyllinen pitemmissä lainauksissa, jotka jatkuvat usean kappaleen verran, sillä se sisentää kappaleet. `verse`-ympäristö on hyödyllinen runoissa, joissa rivin vaihto on tärkeää. Säkeet erotetaan `\\`llä rivin lopussa ja säkeisöt tyhjällä rivillä.

```
Tiedän ulkoa vain yhden
englantilaisen runon. Se kertoo
Humpty Dumptysta.
\begin{flushleft}
\begin{verse}
Humpty Dumpty sat on a wall:\\
Humpty Dumpty had a great fall.\\
All the King's horses and all
the King's men\\
Couldn't put Humpty together again.
\end{verse}
\end{flushleft}
```

Tiedän ulkoa vain yhdenenglantilaisen runon. Se kertoo Humpty Dumptysta.

Humpty Dumpty sat on a wall:  
Humpty Dumpty had a great  
fall.  
All the King's horses and all  
the King's men  
Couldn't put Humpty together  
again.

### 2.9.4 Sananmukainen tulostus

`\begin{verbatim}`:n ja `\end{verbatim}`:n väliin jäävä teksti tulostuu niin kuin se on kirjoitettu käsikirjoitukseen ja niinkuin se olisi kirjoitettu kirjoituskoneella. Kaikki välilyönnit tulostuvat välilyönteinä. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n komentoja ei suoriteta.

Kappaleen sisällä sama vaikutus saadaan komennolla

```
\verb+tekstiä+
```

+ on vain esimerkki rajana käytettävästä merkistä. Mitä tahansa muuta merk-

kiä voidaan käyttää paitsi kirjainta, \* tai välilyöntiä. Useat tämän kirjasen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-esimerkeistä on ladottu tällä komennolla.

`\verb|\ldots|-komento \ldots`

```
\begin{verbatim}
10 PRINT "HELLO WORLD ";
20 GOTO 10
\end{verbatim}
```

`\ldots`-komento ...

```
10 PRINT "HELLO WORLD ";
20 GOTO 10
```

```
\begin{verbatim*}
verbatim-ympäristön
tähtiversio korostaa
välilyöntejä tekstissä
\end{verbatim*}
```

verbatim-ympäristön  
tähtiversio<sub>□</sub>korostaa  
välilyöntejä<sub>□□□□</sub>tekstissä

`\verb`-komentoa voidaan käyttää samalla tavoin tähden kanssa:

`\verb*näin ikkään :-)` |

näin<sub>□□□□</sub>ikkään<sub>□</sub>:-)<sub>□</sub>

verbatim-ympäristöä ja `\verb`-komentoa ei voida käyttää muiden komentojen parametreina.

## 2.9.5 Sarkaimet

`tabular`-ympäristöllä voidaan latoa kauniita taulukoita, joissa on mahdollisesti vaaka- tai pystyviivoja. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X laskee sarakkeiden leveyden automaattisesti.

Komennon

```
\begin{tabular}{table spec}
```

`table spec`-argumentti määrittelee taulukon muodon. `l` käytetään sarakkeisiin, joissa teksti on tasattu vasemalle, `r` oikealle tasattuun tekstiin ja `c` keskitettyyn tekstiin; `p{leveys}` on sarakkeeseen, jossa on molemmilta puolilta tasattua tekstiä ja rivinvaihtoja ja `|` on pystysuoralle viivalle.

`tabular`-ympäristössä `&` siirtää seuraavaan sarakkeeseen, `\\` aloittaa uuden rivin ja `\hline` lisää vaakasuoran viivan.

```
\begin{tabular}{|r|l|}
\hline
7C0 & heksadesimaali \\
3700 & oktaali \\
11111000000 & binääri \\
\hline \hline
1984 & desimaali \\
\hline
\end{tabular}
```

7C0	heksadesimaali
3700	oktaali
11111000000	binääri
<hr/>	
1984	desimaali

```
\begin{tabular}{|p{4.7cm}|}
\hline
Tervetuloa Kaken kappaleeseen.
Toivomme että kaikki
nauttivat esityksestä.\\
\hline
\end{tabular}
```

Tervetuloa Kaken kappaleeseen. Toivomme että kaikki nauttivat esityksestä.
--

Sarakkeiden erotin voidaan määritellä `@{...}` rakenteella. Tämä komento korvaa sarakkeiden välisen tyhjän tilan aaltosulkeiden välissä olevalla materiaalilla. Komennon tyypillinen käyttöesimerkki on annettu alla desimaalisarkainta esiteltäessä. Toinen tyypillinen käytötapa on poistaa edeltävät välilyönnit komennolla `@{}`.

```
\begin{tabular}{@{} l @{}}
\hline
ei edeltäviä välilyönnejä\\
\hline
\end{tabular}
```

<hr/> ei edeltäviä välilyönnejä <hr/>
---------------------------------------

```
\begin{tabular}{|l}
\hline
välit vasemalla ja oikealla\\
\hline
\end{tabular}
```

<hr/> välit vasemalla ja oikealla <hr/>
---

Koska LaTeX:ssa ei ole mitään sisäänrakennettua tapaa tasata numerosarakkeita desimaalipilkun kohdalta,<sup>10</sup> täytyy turvautua ”huijaamiseen” ja tehdä se kahta saraketta käyttämällä: tasaamalla kokonaisosa oikealle ja murto-osat vasemmalle. `@{,}`-komento `\begin{tabular}`-ympäristössä korvaa normaalin sarakkeiden välisen välin pilkulla, jolloin saadaan vaikutelma yhdestä, desimaalipilkuun tasatusta sarakkeesta. Ei pidä unohtaa desimaalipilkun korvaamista numeroissa sarake-erottimella (`&`)! Sarakkeen

<sup>10</sup>Jos `'tools'`-makrokokoelma on asennettu systeemiin, kannattaa tutustua `dcolumn`-makropakettiin.

nimi voidaan asettaa numeerisen ”sarakkeen” yläpuolelle `\multicolumn`-komennolla.

```
\begin{tabular}{c r @{} l}
Piin merkintätapa & & \\
\multicolumn{2}{c}{Arvo} & \\
\hline
 $\pi$  & 3,1416 & \\
 $\pi^\pi$  & 36,46 & \\
 $(\pi^\pi)^\pi$  & 80662,7 & \\
\end{tabular}
```

Piin merkintätapa	Arvo
$\pi$	3,1416
$\pi^\pi$	36,46
$(\pi^\pi)^\pi$	80662,7

## 2.10 Kelluvat osat

Nykyään useimmissa julkaisuissa on paljon kuvia ja taulukoita. Nämä elementit kaipaavat erikoiskohtelua, sillä niitä ei voi jakaa eri sivuille. Eräs tapa olisi aloittaa uusi sivu aina kun kuva tai taulukko on liian iso mahtuakseen sivulle. Tämä tapa kuitenkin jättäisi sivut osittain tyhjäksi, mikä näyttää pahalta.

Ratkaisu on siirtää mikä tahansa sivulle sopimaton kaavio tai taulukko, johonkin myöhemmälle sivulle ja samalla täyttää tyhjäksi jäävä tila tekstillä.  $\LaTeX$ :ssa on kaksi ympäristöä kelluville objekteille. Yksi taulukoille ja yksi kaavioille. Näiden ympäristöjen hyödyntämiseksi on ymmärrettävä suunnilleen kuinka  $\LaTeX$  käsittelee kelluvia osia. Muutoin niistä voi tulla turhautumisen kohde, sillä  $\LaTeX$  ei koskaan pane niitä siihen, mihin haluat.

Katsotaanpa ensiksi mitä komentoja  $\LaTeX$  tarjoaa kelluvalle materiaalille:

Mikä tahansa aineisto, joka on `figure`- tai `table`-ympäristön sisällä, käsitellään kelluvana materiaalina. Kumpikin ympäristö tarjoaa vaihtoehdoisen parametrin

```
\begin{figure}[sijoituksen määrittely] tai \begin{table}[sijoituksen määrittely]
```

jota kutsutaan *sijoituksen määrittelyksi*. Tämä parametri kertoo  $\LaTeX$ :lle minne kelluvan objektin sallitaan siirtyvän. *sijoituksen määrittely* rakentuu *kelluvan objektin sallittujen sijaintien* merkkijonosta. Katso taulukko 2.3.

Taulukko voisi alkaa esim. seuraavalla rivillä:

```
\begin{table}[!hbp]
```

Sijoituksen määrittely `[!hbp]` sallii  $\LaTeX$ :n sijoittaa taulukko juuri tähän (h) tai jonkin sivun alaosaan (b) tai erityiselle sivulle (p) ja vieläpä niin, että lopputuloksen ei tarvitse näyttää erityisen hyvältä (!). Jos mitään määrittelyä paikan suhteen ei anneta, standardiluokat olettavat määrittelyksi `[tbp]`.

$\LaTeX$  sijoittaa kaikki kelluvat objektit kirjoittajan antamien paikkamäärittysten mukaisesti. Jos objektia ei voi sijoittaa samalle sivulle se pannaan joko *kuvien* tai *taulukoiden* jonoon<sup>11</sup>. Kun uusi sivu alkaa  $\LaTeX$  tarkistaa ensin, onko mahdollista täyttää kelluvilla objekteilla oma sivu. Jos tämä ei ole mahdollista joka jonon ensimmäistä objektia käsitellään aivan kuin se olisi juuri esiintynyt tekstissä:  $\LaTeX$  yrittää jälleen asemoida sitä paikkamäärittysten mukaisesti (paitsi 'h':n, joka ei ole enää mahdollinen). Kaikki uudet tekstissä esiintyvät objektit siirtyvät vastaavaan jonoon.  $\LaTeX$  säilyttää kunkin objektityypin alkuperäisen järjestyksen. Tästä syystä, jos jotain kuvaa ei voida sijoittaa, se siirtää kaikkia muita kuvia dokumentin loppua kohden. Niinpä:

Jos  $\LaTeX$  ei sijoita objekteja odotetulla tavalla, on syynä usein yksi kelluva objekti joka tukkii jommankumman jonoista.

Vaikean osan jäädessä taakse on jäljellä vielä muutama mainittava asia *table-* ja *figure-*ympäristöistä.

Komennolla

```
\caption{kuvateksti}
```

voidaan kelluvalle objektille määritellä kuvateksti.  $\LaTeX$  lisää juoksevan numeron ja tekstin ”Kuva” tai ”Taulukko”.<sup>12</sup>

Komennot

```
\listoffigures ja \listoftables
```

toimivat samoin kuin `\tableofcontents`-komento tulostaen vastaavasti luetelon kuvista ja taulukoista. Jos käytät pitkiä kuvatekstejä, on luetteloon

<sup>11</sup>Nämä ovat ”ensimmäisenä sisään, ensimmäisenä ulos” jonoja!

<sup>12</sup>Englannin kielisissä dokumenteissa vastaavasti ”Figure” ja ”Table”.

Taulukko 2.3: Kelluvan objektin sallitut sijainnit

Määrite	Sallittu sijainti ...
<b>h</b>	juuri <i>tässä</i> paikassa tekstiä. Tämä sopii pääasiassa pieniin kelluviin objekteihin.
<b>t</b>	sivun <i>yläosassa</i>
<b>b</b>	sivun <i>alaosassa</i>
<b>p</b>	erityisellä <i>sivulla</i> , jossa on ainoastaan kelluvia objekteja
<b>!</b>	kyseisen kelluvan objektin asetteluun estävistä sisäisistä parametreista <sup>a</sup> riippumatta.

<sup>a</sup>Kuten yhdellä sivulla sallittujen kelluvien objektien maksimimäärä

saatava lyhyempi versio. Tämä on mahdollista lisäämällä lyhyt versio hakusulkeisiin `\caption`-komennon perään.

```
\caption[Lyhyt]{Piiiiiiitkääääääää}
```

Komennoilla `\label` ja `\ref` voidaan luoda viittaus kelluvaan objektiin.

Seuraava esimerkki piirtää neliön ja lisää sen dokumenttiin. Tätä voidaan käyttää varaamaan tilaa kuville, jotka liimataan lopulliseen dokumenttiin.

```
Kuva~\ref{white} on esimerkki pop-taiteesta.
\begin{figure}[!hbp]
\makebox[\textwidth]{\framebox[5cm]{\rule{0pt}{5cm}}}
\caption{Viisi kertaa viisi cm} \label{white}
\end{figure}
```

Yllä olevassa esimerkissä  $\text{\LaTeX}$  yrittää *todella kovasti* (!) asettaa kuvan juuri *tähän* (h).<sup>13</sup> Mikäli tämä ei ole mahdollista, se yrittää asemoida kuvan sivun *alaosaan* (b). Jos kuva ei sovi sivulle,  $\text{\LaTeX}$  tarkistaa, olisiko mahdollista tehdä erillinen sivu kuvaa ja jonossa olevia taulukoita varten.  $\text{\LaTeX}$  aloittaa uuden sivun ja käsittelee kuvaa jälleen ikäänkuin se esiintyisi ensimmäistä kertaa.

Jossain tilanteissa on tarpeen käyttää

`\clearpage-` tai jopa `\cleardoublepage`

-komentoa. Se pakottaa  $\text{\LaTeX}$ :n asemoimaan kaiken jonoissa olevan kelluvan materiaalin välittömästi ja aloittamaan sitten uuden sivun. Vasemanpuoleiselle sivulle saman tekee `\cleardoublepage`.

Myöhemmin tässä johdannossa opetetaan lisäämään Postscript-kuvia  $\text{\LaTeX}$ -dokumentteihin.

---

<sup>13</sup>Olettaen, että kuvien jono on tyhjä.



## Luku 3

# Matemaattisten kaavojen ladonta

Nyt se alkaa! Tässä luvussa käydään kiinni  $\TeX$ :n päävahvuuteen: matematiikan ladontaan. Varoituksena kuitenkin, että tämä luku raapaisee vasta pintaa. Tässä selitetyt asiat riittävät useimmille, eikä pidä hätääntyä vaikka täältä ei löytyisikään ratkaisuja omaan työhösi liittyvän matematiikan ladontaan. Ongelmaan on ratkaisu todennäköisesti AMS- $\LaTeX$ :ssa<sup>1</sup> tai jossain muussa makropakkauksessa.

### 3.1 Yleistä

$\LaTeX$ :ssa on erityinen toimintotila matematiikan ladonnalle. Matemaattinen teksti lisätään  $\langle$ :n ja  $\rangle$ :n väliin,  $\$$ :n ja  $\$$ :n väliin tai  $\backslash\text{begin}\{\text{math}\}$ :n ja  $\backslash\text{end}\{\text{math}\}$ :n väliin.

Laskemalla yhteen  $a$ :n neliö ja  $b$ :n neliö saadaan  $c$ :n neliö. Tai matemaattisemmin sanottuna:  
 $c^2 = a^2 + b^2$

Laskemalla yhteen  $a$ :n neliö ja  $b$ :n neliö saadaan  $c$ :n neliö. Tai matemaattisemmin sanottuna:  $c^2 = a^2 + b^2$

$\TeX$  lausutaan  
 $\tau\epsilon\chi$ .  
100 m<sup>3</sup> vettä  
Tämä tulee  $\heartsuit$ :stä.

$\TeX$  lausutaan  $\tau\epsilon\chi$ .  
100 m<sup>3</sup> vettä  
Tämä tulee  $\heartsuit$ :stä.

On suositeltavampaa esittää matemaattiset yhtälöt ja kaavat omalla rivillään, eikä muun tekstin seassa. Tämä tarkoittaa, että ne pitäisi kirjoittaa

<sup>1</sup>CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/amslatex

`\[:n` ja `\]:n` väliin tai `\begin{displaymath}:n` ja `\end{displaymath}:n` väliin. Nämä saavat aikaan kaavoja, joita ei ole numeroitu. Jos ne halutaan numeroituina, voidaan käyttää `equation-ympäristöä`.

Laskemalla yhteen  $a$ :n ja  $b$ :n neliöt saadaan  $c$ :n neliö. Tai matemaattisemmin sanottuna:

```
\begin{displaymath}
c^2=a^2+b^2
\end{displaymath}
Ja vielä yksi rivi.
```

Laskemalla yhteen  $a$ :n ja  $b$ :n neliöt saadaan  $c$ :n neliö. Tai matemaattisemmin sanottuna:

$$c^2 = a^2 + b^2$$

Ja vielä yksi rivi.

Yhtälöön voidaan viitata `\label:`lla ja `\ref:`llä.

```
\begin{equation} \label{eq:eps}
\epsilon > 0
\end{equation}
Yhtälöstä (\ref{eq:eps}) saadaan
\ldots
```

$$\epsilon > 0 \quad (3.1)$$

Yhtälöstä (3.1) saadaan ...

On huomattava, että ilmaisut ladotaan eri tavalla silloin kun ne tulevat omalle rivilleen:

```
\lim_{n \to \infty}
\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}
= \frac{\pi^2}{6}
```

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

```
\begin{displaymath}
\lim_{n \to \infty}
\sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2}
= \frac{\pi^2}{6}
\end{displaymath}
```

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

*Matematiikkatilan ja tekstitilan välillä on eroa. Esimerkiksi matematiikkatilassa:*

1. Useimmat välilyönnit ja rivinvaihdot menettävät merkityksensä, sillä kaikki välilyönnit johdetaan loogisesti matemaattisista ilmaisuista tai ne pitää määritellä erityisesti komennoilla `\,`, `\quad` tai `\qquad`.
2. Tyhjiä rivejä ei sallita. Kaavan pitää mahtua samaan kappaleeseen.
3. Jokaista kirjainta käsitellään muuttujan nimenä ja ne ladotaan sen mukaisesti. Jos halutaan latoa normaalia tekstiä kaavan sisään (normaalia pystyä tekstiä normaalin välityksin) on teksti lisättävä `\textrm{...}`-komennnon sisään.

```
\begin{equation}
\forall x \in \mathbf{R}:
\quad x^2 \geq 0
\end{equation}
```

$$\forall x \in \mathbf{R} : \quad x^2 \geq 0 \quad (3.2)$$

```
\begin{equation}
x^2 \geq 0 \quad \text{kaikille } x \in \mathbf{R}
\end{equation}
```

$$x^2 \geq 0 \quad \text{kaikille } x \in \mathbf{R} \quad (3.3)$$

Matemaatikot voivat olla hyvin pikkutarkkoja käytetyistä symboleista: perinteisesti tässä käytettäisiin 'liitutaulukon havointia', joka saadaan käyttöön `\mathbb`-komennolla `amsmath`- tai `amssymb`-pakkauksesta. Viimeisestä esimerkistä tulee

```
\begin{displaymath}
x^2 \geq 0 \quad \text{for all } x \in \mathbb{R}
\end{displaymath}
```

$$x^2 \geq 0 \quad \text{for all } x \in \mathbb{R}$$

## 3.2 Ryhmittely matematiikkatilassa

Useimmat matemaattiset komennot vaikuttavat vain seuraavaan merkkiin. Jos vaikutus halutaan ulottaa useampaan merkkiin, on ne ryhmiteltävä yhteen käyttämällä aaltosulkeita: `{...}`.

```
\begin{equation}
a^x + y \neq a^{x+y}
\end{equation}
```

$$a^x + y \neq a^{x+y} \quad (3.4)$$

## 3.3 Matemaattisten kaavojen rakentaminen

Tässä osiossa kerrotaan matemaattisen ladonnan tärkeimmät komennot. Osiossa 3.9, sivulla 47 on yksityiskohtainen luettelo komennoista, joilla ladotaan matemaattisia symboleja.

**Pienet kreikkalaiset kirjaimet** kirjoitetaan muodossa `\alpha`, `\beta`, `\gamma`, ... , isot kirjaimet kirjoitetaan muodossa `\Gamma`, `\Delta`, ... <sup>2</sup>

```
\lambda, \xi, \pi, \mu, \Phi, \Omega
```

$$\lambda, \xi, \pi, \mu, \Phi, \Omega$$

<sup>2</sup>`\L`TeX 2<sub>ε</sub> ei määrittele isoa Alfaa, sillä se näyttää samalta kuin normaali antiikva A. Kunhan uusi matemaattinen merkistökoodeaus on valmis, asiat muuttuvat tältä osin.

**EkspONENTIT JA ALAINDEKSIIT** voidaan määrittellä käyttämällä  $\sim$ - ja  $\_$ -merkkiä

```
$a_{1}$ \quad $x^{2}$ \quad
$e^{-\alpha t}$ \quad
$a^{3}_{ij}$ \quad
$e^{x^2} \neq e^{x^2}$
```

$$a_1 \quad x^2 \quad e^{-\alpha t} \quad a_{ij}^3 \\ e^{x^2} \neq e^{x^2}$$

Neliöjuuri kirjoitetaan `\sqrt`,  $n$ :s juuri saadaan kirjoittamalla `\sqrt[n]`. Juuren koon L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X määrittelee automaattisesti. Jos pelkkä juuren merkki tarvitaan, käytä komentoa `\surd`.

```
$$\sqrt{x}$ \quad
$$\sqrt{x^2+\sqrt{y}}$ \quad
\quad $$\sqrt[3]{2}$ \quad
$$\surd[x^2 + y^2]$
```

$$\sqrt{x} \quad \sqrt{x^2 + \sqrt{y}} \quad \sqrt[3]{2} \\ \sqrt{x^2 + y^2}$$

Komennot `\overline` ja `\underline` piirtävät vastaavasti ilmaisen ylä- tai alapuolelle **vaakaviivan**.

```
$$\overline{m+n}$
```

$$\overline{m+n}$$

Komennot `\overbrace` ja `\underbrace` piirtävät ilmaisen ylä- tai alapuolelle pitkän **vaakasulkeen**

```
$$\underbrace{a+b+\cdots+z}_{26}$
```

$$\underbrace{a + b + \cdots + z}_{26}$$

Matemaattisten aksenttien, kuten pienten nuolien tai  $\sim$ -merkkien, lisäämiseksi muuttujiin voidaan käyttää taulukossa 3.1, sivulla 47, olevia komentoja. Laajat hatut ja  $\sim$ :t, jotka ulottuvat usean merkin yli, saadaan aikaan komennoilla `\widetilde` ja `\widehat`. ' -symboli tekee ' :n.

```
\begin{displaymath}
y=x^2 \quad y'=2x \quad y''=2
\end{displaymath}
```

$$y = x^2 \quad y' = 2x \quad y'' = 2$$

**Vektorit** määritellään usein lisäämällä pieni nuoli muuttujan päälle. Tämä tehdään `\vec`-komentolla. `\overrightarrow` ja `\overleftarrow` ovat avuksi määriteltäessä  $A$ :sta  $B$ :hen ulottuvaa vektoria.

```
\begin{displaymath}
\vec{a} \quad \overrightarrow{AB}
\end{displaymath}
```

$$\vec{a} \quad \overrightarrow{AB}$$

Logaritmien ja muiden vastaavien funktioiden nimet ladotaan usein pystyllä kirjasimella eikä kursiivilla kuten muuttujat. Tästä syystä L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tarjoaa seuraavat komennot tärkeimpien funktioiden nimien latomiseksi:

```
\arccos  \cos   \csc   \exp   \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
```

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

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$$

Mod-funktiolle on kaksi komentoa: `\bmod` binäärioperaattorille ” $a \bmod b$ ” ja `\pmod` ilmaisulle ” $x \equiv a \pmod{b}$ ”.

**Murtoluvut** ladotaan komennolla `\frac{...}{...}`. Usein kauttavivaa käyttävä muoto  $1/2$  on parempi, koska se näyttää paremmalta pienemässä tilassa.

```
$1\frac{1}{2}$~hours
\begin{displaymath}
\frac{x^2}{k+1} \quad \quad \quad
x^{1/2}
\end{displaymath}
```

$$1\frac{1}{2} \text{ hours}$$

$$\frac{x^2}{k+1} \quad x^{\frac{2}{k+1}} \quad x^{1/2}$$

Binomikertoimien tai vastaavien rakenteiden latomiseksi voidaan käyttää joko komentoa `{... \choose ...}` tai `{... \atop ...}`. Jälkimmäinen komento tuottaa saman tulostuksen kuin edellinenkin, mutta ilman sulkeita.

```
\begin{displaymath}
{n \choose k} \quad \quad \quad {x \atop y+2}
\end{displaymath}
```

$$\binom{n}{k} \quad \quad \quad \begin{matrix} x \\ y+2 \end{matrix}$$

**Integraali-operaattori** saadaan käskyllä `\int`, **summa-operaattori** käskyllä `\sum`. Ylä- ja alarajat määritellään komennoina `^` ja `_` kuten ylä- ja alaindeksit.

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^n \quad \quad \quad \int_0^{\pi/2}
\end{displaymath}
```

$$\sum_{i=1}^n \quad \quad \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}}$$

**Sulkeille** ja muille eroittimille on TeX:ssä kaikenlaisia symboleja (esim. [ < || ↓]). Tavalliset ja hakasulkeet lisätään vastaavilla näppäimillä, kaarisulkeet komennolla \{. Kaikki muut eroittimet tehdään erityisillä komennoilla (esim. \updownarrow). Katso taulukosta 3.8, sivulta 49 luetteloja saatavilla olevista eroittimista.

```
\begin{displaymath}
\{a,b,c\}\neq\{a,b,c\}
\end{displaymath}
```

$$a, b, c \neq \{a, b, c\}$$

Jos aloittavan eroittimen eteen pannaan komento \left tai päättävän eroittimen eteen \right, TeX määrittelee automaattisesti eroittimen oikean koon. On huomattava, että jokaiselle \left-komennolle pitää löytyä vastaava \right ja että koko määritellään oikein vain, jos kummatkin käskyt on kirjoitettu samalle riville. Mikäli oikealle puolelle ei haluta mitään, voidaan ottaa käyttöön näkymätön '\right'!

```
\begin{displaymath}
1 + \left( \frac{1}{1-x^2} \right)^3
\end{displaymath}
```

$$1 + \left( \frac{1}{1-x^2} \right)^3$$

Joissain tapauksissa on tarpeen määrittää matemaattisen eroittimen oikea koko käsin. Se tehdään panemalla useimpien eroitinkomentojen eteen \big, \Big, \bigg tai \Bigg.<sup>3</sup>

```
\Big( (x+1)(x-1) \Big)^2 \\
\big(\Big(\bigg(\Bigg(\quad \\
\big)\Big)\bigg)\Bigg)\quad \\
\big\|\Big\|\bigg\|\Bigg\|\$
```

$$\left( (x+1)(x-1) \right)^2 \\ \left( \left( \left( \left( \right) \right) \right) \right) \quad \left\| \left\| \left\| \left\| \right\| \right\| \right\|$$

Kaavaan voidaan lisätä **kolme pistettä** useammalla käskyllä. \ldots latoo pisteet perusviivalle, \cdots asettaa ne keskitetyksi. Tämän lisäksi käytössä ovat komennot \vdots pystysuorille ja \ddots vinoille pisteille. Lisää esimerkkejä löytyy osiosta 3.5.

```
\begin{displaymath}
x_{1}, \ldots, x_{n} \quad \text{\quad} \quad x_{1} + \cdots + x_{n}
\end{displaymath}
```

$$x_1, \dots, x_n \quad x_1 + \cdots + x_n$$

<sup>3</sup>Nämä komennot eivät toimi odotetusti, mikäli tekstin kokoa on muutettu erityisillä käskyillä tai joko 11pt- tai 12pt-optiota on käytetty. Tämän ongelman ratkaisemiseksi voidaan käyttää makropaketteja exscale tai amsmath.

### 3.4 Välistys matematiikassa

Mikäli  $\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ :n määrittelemät välit kaavoissa eivät tyydytä, niitä voidaan muuttaa lisäämällä erityisiä välistyskomentoja. Pienille väleille on muutamia komentoja:  $\backslash$ ,  $\frac{3}{18}\text{quad}$ :n välille ( $\mathbb{U}$ ),  $\backslash$ :  $\frac{4}{18}\text{quad}$ :n välille ( $\mathbb{U}$ ) ja  $\backslash$ ;  $\frac{5}{18}\text{quad}$ :n välille ( $\mathbb{U}$ ). Komennolla lisätty välilyönti  $\backslash\sqcup$  lisää keskikokoisen välin ja  $\backslash\text{quad}$  ( $\sqcup$ ) ja  $\backslash\text{qqquad}$  ( $\sqcup\sqcup\sqcup$ ) lisäävät ison välin.  $\backslash\text{quad}$ :n koko riippuu käytössä olevan kirjasimen 'M'-kirjaimen leveydestä.  $\backslash!$ -komento tuottaa  $-\frac{3}{18}\text{quad}$ :n ( $\mathbb{U}$ ) negatiivisen välin.

```
\newcommand{\ud}{\mathrm{d}}
\begin{displaymath}
\int\int_{D} g(x,y)\ud x \ud y
\end{displaymath}
sijaan tulee
\begin{displaymath}
\int\!\!\!\int\int_{D} g(x,y)
\ud x\, \ud y
\end{displaymath}
```

$$\int\int_D g(x,y)dx dy$$

sijaan tulee

$$\iiint_D g(x,y) dx dy$$

Huomaa, että differentiaalin 'd' on ladottu tavallisesti antiikvalla.

$\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\text{A}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ :ssa on toinen tapa välien säätämiseksi integraali-merkkien välillä, nimittäin komennot  $\backslash\text{iint}$ ,  $\backslash\text{iiint}$ ,  $\backslash\text{iiiint}$  ja  $\backslash\text{idotsint}$ . Kun  $\text{amsmath}$ -makrot ovat käytössä, yllä oleva esimerkki voidaan latoa näin:

```
\newcommand{\ud}{\mathrm{d}}
\begin{displaymath}
\iint_{D} \, \ud x \, \ud y
\end{displaymath}
```

$$\iint_D dx dy$$

Katso lisätietoja tiedostosta `testmath.tex` (levitetään  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}\text{-}\mathcal{L}\text{A}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$ :n mukana) tai luvusta 8 kirjassa "The LaTeX Companion"<sup>4</sup>.

### 3.5 Pystysuoraan tasattu materiaali

**Matriisien** latomiseksi käytetään `array`-ympäristöä. Se toimii samalla tavoin kuin `tabular`-ympäristö. Komentoa  $\backslash\backslash$  käytetään rivinvaihdon merkkinä.

<sup>4</sup>saatavilla osoitteessa `CTAN:/tex-archive/info/ch8.*`

```

\begin{displaymath}
\mathbf{X} =
\left( \begin{array}{ccc}
x_{11} & x_{12} & \dots \\
x_{21} & x_{22} & \dots \\
\vdots & \vdots & \ddots
\end{array} \right)
\end{displaymath}

```

$$\mathbf{X} = \begin{pmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots \\ x_{21} & x_{22} & \dots \\ \vdots & \vdots & \ddots \end{pmatrix}$$

array-ympäristöä voidaan käyttää myös latomaan ilmaisuja, joissa on yksi iso rajoitin. Näkymättömästä `\right-eroittimesta` käy . (piste):

```

\begin{displaymath}
y = \left\{ \begin{array}{ll}
a & \text{if } d > c \\
b+x & \text{aamulla} \\
l & \text{pitkin päivää}
\end{array} \right.
\end{displaymath}

```

$$y = \begin{cases} a & \text{if } d > c \\ b+x & \text{aamulla} \\ l & \text{pitkin päivää} \end{cases}$$

Useamman rivin mittaisille kaavoille ja yhtälöille voidaan `equation:n` sijasta käyttää ympäristöjä `eqnarray` ja `eqnarray*`. `eqnarray`:ssa joka rivi saa yhtälön numeron. `eqnarray*` ei numeroi mitään.

`eqnarray` ja `eqnarray*` toimivat samoin kuin kolmisarakkeinen taulukko, joka on muotoa `{rcl}`, jossa keskimmäistä saraketta voidaan käyttää yhtäsuuruusmerkkiin tai erisuuruusmerkkiin. Tai muuhun sopivaan merkkiin. `\\`-komento katkaisee rivin.

```

\begin{eqnarray}
f(x) & = & \cos x & \\
f'(x) & = & -\sin x & \\
\int_0^x f(y)dy & & & \\
& = & \sin x & \\
\end{eqnarray}

```

$$f(x) = \cos x \quad (3.5)$$

$$f'(x) = -\sin x \quad (3.6)$$

$$\int_0^x f(y)dy = \sin x \quad (3.7)$$

Huomaa, että yhtäsuuruusmerkin ympärillä olevat välit ovat melko suuret. Sitä voidaan vähentää asettamalla `\setlength\arraycolsep{2pt}`, kuten seuraavassa esimerkissä.

**Pitkiä yhtälöitä** ei jaeta automaattisesti sopiviin osiin. Kirjoittajan täytyy määritellä missä ne katkaistaan ja miten paljon pitää sisentää. Kaksi yleisintä tapaa tehdä tämä esitellään seuraavaksi.



```
{\setlength\arraycolsep{2pt}
\begin{eqnarray}
\sin x & = & x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \\
& & \frac{x^7}{7!} + \dots
\end{eqnarray}}
```

$$\sin x = x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots \quad (3.8)$$

```
\begin{eqnarray}
\left\{ \cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \right.
\end{eqnarray}}
```

$$\cos x = 1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots \quad (3.9)$$

\nonumber-komento estää L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ia numeroimasta tätä yhtälöä.

Voi olla vaikeaa saada pystyyn tasattuja yhtälöitä näkymään oikein näillä keinoin; amsmath-makropaketti tarjoaa tehokkaampia tapoja.

### 3.6 Matematiikan kirjasinkoko

Matematiikkatilassa T<sub>E</sub>X valitsee kirjasimen koon kontekstin mukaan. Jos osa yhtälöstä halutaan latio antiikvalla, ei pidä käyttää \textrm-komentoa, sillä kirjasimen koon vaihtava mekanismi ei toimi, koska \textrm siirtyy väliaikaisesti takaisin tekstitilaan. Koonvaihtomekanismin toiminnan kannalta pitäisi käyttää \mathrm-käskyä. On kuitenkin huomattava, että \mathrm toimii ainoastaan lyhyillä kohteilla. Välilyönnit ja kirjainten aksentit eivät edelleenkään toimi.<sup>5</sup>

```
\begin{equation}
2^{\text{nd}} \quad \text{nd}
\end{equation}
```

$$2^{\text{nd}} \quad \text{nd} \quad (3.10)$$

Toisinaan L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:lle täytyy kuitenkin kertoa kirjasimen oikea koko. Matematiikkatilassa kirjasinkoko asetetaan neljällä komennolla:

```
\displaystyle (123), \textstyle (123), \scriptstyle (123) and
\scriptscriptstyle (123).
```

Tyylin vaihtaminen vaikuttaa myös rajoittimien esittämiseen.

<sup>5</sup>  $\mathcal{A}\mathcal{M}\mathcal{S}$ -L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa \textrm-komento toimii koon vaihdon kanssa.

```

\begin{displaymath}
\mathop{\mathrm{corr}}(X,Y)=
\frac{\displaystyle
\sum_{i=1}^n(x_i-\overline{x})
(y_i-\overline{y})}
{\displaystyle\biggl[
\sum_{i=1}^n(x_i-\overline{x})^2
\sum_{i=1}^n(y_i-\overline{y})^2
\biggr]^{1/2}}
\end{displaymath}

```

$$\mathrm{corr}(X, Y) = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\left[ \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2 \right]^{1/2}}$$

Tämä on eräs niistä esimerkeistä, joissa tarvitaan suurempia sulkeita kuin `\left[ \right]`:n tarjoamat.

### 3.7 Teoreemat, lait, ...

Matemaattisia dokumentteja kirjoitettaessa tarvitaan todennäköisesti keino latoa lemmoja, määritelmiä, aksioomeja ja vastaavia rakenteita.  $\LaTeX$ :ssa tätä tukee komento

```
\newtheorem{nimi}[laskuri]{teksti}[osio]
```

Argumentti *nimi* on lyhyt tunniste teoreemalle. *teksti*-argumentilla, määritellään teoreeman varsinainen nimi, joka tulostuu lopulliseen dokumenttiin.

Hakasulkeissa olevat argumentit ovat vaihtoehtoisia. Niitä kumpaakin käytetään määrittelemään teoreemassa käytettyä numerointia. *laskuri*-argumentilla määritellään aikaisemmin määritellyn teoreeman *nimi*. Uusi teoreema numeroidaan sitten saman sarjan mukaan. *osio*-argumentilla voidaan määritellä osiointiyksikkö, minkä mukaan teoreema numeroidaan.

Kun dokumentin esittelyosassa on suoritettu `\newtheorem`-komento, voidaan dokumentissa käyttää seuraavaa käskyä.

```

\begin{nimi}[teksti]
Tämä on mielenkiintoinen teoreemani
\end{nimi}

```

Tämä teoriapuolesta. Seuraavat esimerkit toivottavasti poistavat viimeisetkin epäilyt ja tekevät selväksi, että `\newtheorem`-ympäristö on ymmärtämisen kannalta liian mutkikas.

```
% määritelmiä dokumentin
% esittelyosaan
\newtheorem{laki}{Laki}
\newtheorem{jury}[laki]{Jury}
%in the document
\begin{laki} \label{laki:box}
Alä piiloudu todistajanaitioon
\end{laki}
\begin{jury}[Kaksitoista]
Se voisit olla sinä! Siispä varo
ja katso lakia \ref{laki:box}
\end{jury}
\begin{laki}Ei, ei, ei, ei\end{laki}
```

**Laki 1** *Alä piiloudu todistajanaitioon*

**Jury 2 (Kaksitoista)** *Se voisit olla sinä!  
Siispä varo ja katso lakia 1*

**Laki 3** *Ei, ei, ei, ei*

Jury-teoreema käyttää samaa laskuaria kuin Laki-teoreema. Niinpä se saa numeroinnin samasta sarjasta kuin muut ”Lait”. Hakasulkeissa olevaa argumenttia käytetään määrittelemään teoreeman otsikkoa tai vastaavaa.

```
\flushleft
\newtheorem{mur}{Murphy}[section]
\begin{mur}
Jos on kaksi tai useampi
tapaa tehdä jotain, ja yksi
näistä tavoista voi johtaa
katastrofiin, niin joku
käyttää sitä tapaa.\end{mur}
```

**Murphy 3.7.1** *Jos on kaksi tai useampi tapaa tehdä jotain, ja yksi näistä tavoista voi johtaa katastrofiin, niin joku käyttää sitä tapaa.*

Murphy teoreema saa numeron joka on yhteydessä osion numeroon. Tässä voidaan käyttää myös muita yksiköitä, esimerkiksi lukua tai alaosiota.

### 3.8 Lihavoidut symbolit

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa on hyvin vaikeaa saada symboleja lihavoitua; tämä on tehty ilmeisesti tarkoituksella, sillä amatöörilatojilla on tapana käyttää niitä liikaa. Kirjasimenvaihtokäsky `\mathbf` antaa lihavoituja kirjaimia, mutta nämä ovat pystyjä antiikkikirjaimia, kun taas matemaattiset symbolit ladotaan normaalisti kursiivilla. On olemassa myös `\boldmath`-komento, mutta tätä voidaan käyttää vain *matematiikkatilan ulkopuolella*. Se toimii myös symboleille.

```
\begin{displaymath}
\mu, M \quad \mathbf{M} \quad \quad
\mbox{\boldmath $\mu, M$}
\end{displaymath}
```

$\mu, M$      $\mathbf{M}$      $\mbox{\boldmath $\mu, M$}$

Huomaa, että myös pilkku on lihavoitu, mikä voi olla tarkoituksin.

`amsbsy`-makrot (jotka kuuluvat osana `amsmath`-pakettiin) tekevät tästä helpomman tehtävän, sillä siinä on mukana komento `\boldsymbol`.

```
\begin{displaymath}
\mu, M \quad \boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{M}
\end{displaymath}
```

$$\mu, M \quad \boldsymbol{\mu}, \boldsymbol{M}$$

## 3.9 Matemaattisten symbolien lista

Seuraavista taulukoista löytyvät kaikki *matematiikkatilassa* normaalisti saatavilla olevat symbolit.

Jotta taulukoissa 3.12–3.16,<sup>6</sup> listattuja symboleja voidaan käyttää on dokumentin esittelyosassa ladattava makropakkaus `amssymb` ja AMS:n matematiikkakirjasinten on oltava asennettuina järjestelmään. Mikäli AMS:n makroja ja kirjasimia ei ole asennettu, katso

CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/amslatex

Taulukko 3.1: Matematiikkatilan aksentit

$\hat{a}$	<code>\hat{a}</code>	$\check{a}$	<code>\check{a}</code>	$\tilde{a}$	<code>\tilde{a}</code>	$\acute{a}$	<code>\acute{a}</code>
$\grave{a}$	<code>\grave{a}</code>	$\dot{a}$	<code>\dot{a}</code>	$\ddot{a}$	<code>\ddot{a}</code>	$\breve{a}$	<code>\breve{a}</code>
$\bar{a}$	<code>\bar{a}</code>	$\vec{a}$	<code>\vec{a}</code>	$\widehat{A}$	<code>\widehat{A}</code>	$\widetilde{A}$	<code>\widetilde{A}</code>

Taulukko 3.2: Pienet kreikkalaiset kirjaimet

$\alpha$	<code>\alpha</code>	$\theta$	<code>\theta</code>	$o$	<code>o</code>	$\upsilon$	<code>\upsilon</code>
$\beta$	<code>\beta</code>	$\vartheta$	<code>\vartheta</code>	$\pi$	<code>\pi</code>	$\phi$	<code>\phi</code>
$\gamma$	<code>\gamma</code>	$\iota$	<code>\iota</code>	$\varpi$	<code>\varpi</code>	$\varphi$	<code>\varphi</code>
$\delta$	<code>\delta</code>	$\kappa$	<code>\kappa</code>	$\rho$	<code>\rho</code>	$\chi$	<code>\chi</code>
$\epsilon$	<code>\epsilon</code>	$\lambda$	<code>\lambda</code>	$\varrho$	<code>\varrho</code>	$\psi$	<code>\psi</code>
$\varepsilon$	<code>\varepsilon</code>	$\mu$	<code>\mu</code>	$\sigma$	<code>\sigma</code>	$\omega$	<code>\omega</code>
$\zeta$	<code>\zeta</code>	$\nu$	<code>\nu</code>	$\varsigma$	<code>\varsigma</code>		
$\eta$	<code>\eta</code>	$\xi$	<code>\xi</code>	$\tau$	<code>\tau</code>		

Taulukko 3.3: Isot kreikkalaiset kirjaimet

$\Gamma$	<code>\Gamma</code>	$\Lambda$	<code>\Lambda</code>	$\Sigma$	<code>\Sigma</code>	$\Psi$	<code>\Psi</code>
$\Delta$	<code>\Delta</code>	$\Xi$	<code>\Xi</code>	$\Upsilon$	<code>\Upsilon</code>	$\Omega$	<code>\Omega</code>
$\Theta$	<code>\Theta</code>	$\Pi$	<code>\Pi</code>	$\Phi$	<code>\Phi</code>		

<sup>6</sup>Nämä taulukot on otettu David Carlislen tiedostosta `symbols.tex`, jota on muutettu Josef Tkadlecín ehdotusten mukaisesti.

Taulukko 3.4: Binäärirelaatiot

Vastaavat negaatiot saadaan lisäämällä `\not`-komento symbolin eteen.

$<$	<code>&lt;</code>	$>$	<code>&gt;</code>	$=$	<code>=</code>
$\leq$	<code>\leq</code> or <code>\le</code>	$\geq$	<code>\geq</code> or <code>\ge</code>	$\equiv$	<code>\equiv</code>
$\ll$	<code>\ll</code>	$\gg$	<code>\gg</code>	$\doteq$	<code>\doteq</code>
$\prec$	<code>\prec</code>	$\succ$	<code>\succ</code>	$\sim$	<code>\sim</code>
$\preceq$	<code>\preceq</code>	$\succeq$	<code>\succeq</code>	$\simeq$	<code>\simeq</code>
$\subset$	<code>\subset</code>	$\supset$	<code>\supset</code>	$\approx$	<code>\approx</code>
$\subseteq$	<code>\subseteq</code>	$\supseteq$	<code>\supseteq</code>	$\cong$	<code>\cong</code>
$\sqsubset$ <sup>a</sup>	<code>\sqsubset</code> <sup>a</sup>	$\sqsupset$ <sup>a</sup>	<code>\sqsupset</code> <sup>a</sup>	$\bowtie$	<code>\bowtie</code> <sup>a</sup>
$\sqsubseteq$	<code>\sqsubseteq</code>	$\sqsupseteq$	<code>\sqsupseteq</code>	$\bowtie$	<code>\bowtie</code>
$\in$	<code>\in</code>	$\ni$ , $\owns$	<code>\ni</code> , <code>\owns</code>	$\propto$	<code>\propto</code>
$\vdash$	<code>\vdash</code>	$\dashv$	<code>\dashv</code>	$\models$	<code>\models</code>
$ $	<code>\mid</code>	$\parallel$	<code>\parallel</code>	$\perp$	<code>\perp</code>
$\smile$	<code>\smile</code>	$\frown$	<code>\frown</code>	$\asymp$	<code>\asymp</code>
$:$	<code>:</code>	$\notin$	<code>\notin</code>	$\neq$ or $\ne$	<code>\neq</code> or <code>\ne</code>

<sup>a</sup>Käytä `latexsym`-pakkausta tämän symbolin saamiseksi

Taulukko 3.5: Binäärioperaattorit

$+$	<code>+</code>	$-$	<code>-</code>		
$\pm$	<code>\pm</code>	$\mp$	<code>\mp</code>	$\triangleleft$	<code>\triangleleft</code>
$\cdot$	<code>\cdot</code>	$\div$	<code>\div</code>	$\triangleright$	<code>\triangleright</code>
$\times$	<code>\times</code>	$\setminus$	<code>\setminus</code>	$\star$	<code>\star</code>
$\cup$	<code>\cup</code>	$\cap$	<code>\cap</code>	$\ast$	<code>\ast</code>
$\sqcup$	<code>\sqcup</code>	$\sqcap$	<code>\sqcap</code>	$\circ$	<code>\circ</code>
$\vee$ , $\lor$	<code>\vee</code> , <code>\lor</code>	$\wedge$ , $\land$	<code>\wedge</code> , <code>\land</code>	$\bullet$	<code>\bullet</code>
$\oplus$	<code>\oplus</code>	$\ominus$	<code>\ominus</code>	$\diamond$	<code>\diamond</code>
$\odot$	<code>\odot</code>	$\oslash$	<code>\oslash</code>	$\uplus$	<code>\uplus</code>
$\otimes$	<code>\otimes</code>	$\bigcirc$	<code>\bigcirc</code>	$\amalg$	<code>\amalg</code>
$\triangleup$	<code>\triangleup</code>	$\triangledown$	<code>\triangledown</code>	$\dagger$	<code>\dagger</code>
$\triangleleft$ <sup>a</sup>	<code>\triangleleft</code> <sup>a</sup>	$\triangleright$ <sup>a</sup>	<code>\triangleright</code> <sup>a</sup>	$\ddagger$	<code>\ddagger</code>
$\triangleleft$ <sup>a</sup>	<code>\triangleleft</code> <sup>a</sup>	$\triangleright$ <sup>a</sup>	<code>\triangleright</code> <sup>a</sup>	$\wr$	<code>\wr</code>

Taulukko 3.6: ISOT operaattorit

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

Taulukko 3.7: Nuolet

$\leftarrow$	<code>\leftarrow</code> or <code>\gets</code>	$\longleftarrow$	<code>\longleftarrow</code>	$\uparrow$	<code>\uparrow</code>
$\rightarrow$	<code>\rightarrow</code> or <code>\to</code>	$\longrightarrow$	<code>\longrightarrow</code>	$\downarrow$	<code>\downarrow</code>
$\leftrightarrow$	<code>\leftrightarrow</code>	$\longleftrightarrow$	<code>\longleftrightarrow</code>	$\updownarrow$	<code>\updownarrow</code>
$\Leftarrow$	<code>\Leftarrow</code>	$\Lleftarrow$	<code>\Lleftarrow</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$\Rightarrow$	<code>\Rightarrow</code>	$\Rrightarrow$	<code>\Rrightarrow</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>
$\Leftrightarrow$	<code>\Leftrightarrow</code>	$\Llongleftrightarrow$	<code>\Llongleftrightarrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>
$\mapsto$	<code>\mapsto</code>	$\longmapsto$	<code>\longmapsto</code>	$\nearrow$	<code>\nearrow</code>
$\hookrightarrow$	<code>\hookrightarrow</code>	$\hookleftarrow$	<code>\hookleftarrow</code>	$\searrow$	<code>\searrow</code>
$\leftharpoonup$	<code>\leftharpoonup</code>	$\rightharpoonup$	<code>\rightharpoonup</code>	$\swarrow$	<code>\swarrow</code>
$\leftharpoondown$	<code>\leftharpoondown</code>	$\rightharpoondown$	<code>\rightharpoondown</code>	$\nwarrow$	<code>\nwarrow</code>
$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>	$\iff$	<code>\iff</code> (bigger spaces)	$\leadsto$	<code>\leadsto</code> <sup>a</sup>

<sup>a</sup>Käytä latexsym-pakkausta tämän symbolin saamiseksi

Taulukko 3.8: Eroittimet

$($	<code>(</code>	$)$	<code>)</code>	$\uparrow$	<code>\uparrow</code>	$\Uparrow$	<code>\Uparrow</code>
$[$	<code>[</code> or <code>\lbrack</code>	$]$	<code>]</code> or <code>\rbrack</code>	$\downarrow$	<code>\downarrow</code>	$\Downarrow$	<code>\Downarrow</code>
$\{$	<code>\{</code> or <code>\lbrace</code>	$\}$	<code>\}</code> or <code>\rbrace</code>	$\updownarrow$	<code>\updownarrow</code>	$\Updownarrow$	<code>\Updownarrow</code>
$\langle$	<code>\langle</code>	$\rangle$	<code>\rangle</code>	$ $	<code> </code> or <code>\vert</code>	$\ $	<code>\ </code> or <code>\Vert</code>
$\lfloor$	<code>\lfloor</code>	$\rfloor$	<code>\rfloor</code>	$\lceil$	<code>\lceil</code>	$\rceil$	<code>\rceil</code>
$/$	<code>/</code>	$\backslash$	<code>\backslash</code>			.	(dual. tyhjä)

Taulukko 3.9: Isot eroittimet

$\left($	<code>\lgroup</code>	$\right)$	<code>\rgroup</code>	$\int$	<code>\lmoustache</code>	$\int$	<code>\rmoustache</code>
$\uparrow$	<code>\arrowvert</code>	$\Uparrow$	<code>\Arrowvert</code>	$\int$	<code>\bracevert</code>		

Taulukko 3.10: Sekalaisia symboleja

$\dots$	<code>\dots</code>	$\cdots$	<code>\cdots</code>	$\vdots$	<code>\vdots</code>	$\ddots$	<code>\ddots</code>
$\hbar$	<code>\hbar</code>	$\imath$	<code>\imath</code>	$\jmath$	<code>\jmath</code>	$\ell$	<code>\ell</code>
$\Re$	<code>\Re</code>	$\Im$	<code>\Im</code>	$\aleph$	<code>\aleph</code>	$\wp$	<code>\wp</code>
$\forall$	<code>\forall</code>	$\exists$	<code>\exists</code>	$\mho$ <sup>a</sup>	<code>\mho</code>	$\partial$	<code>\partial</code>
$'$	<code>'</code>	$'$	<code>\prime</code>	$\emptyset$	<code>\emptyset</code>	$\infty$	<code>\infty</code>
$\nabla$	<code>\nabla</code>	$\triangle$	<code>\triangle</code>	$\square$	<code>\Box</code> <sup>a</sup>	$\diamond$	<code>\Diamond</code> <sup>a</sup>
$\perp$	<code>\bot</code>	$\top$	<code>\top</code>	$\angle$	<code>\angle</code>	$\surd$	<code>\surd</code>
$\diamondsuit$	<code>\diamondsuit</code>	$\heartsuit$	<code>\heartsuit</code>	$\clubsuit$	<code>\clubsuit</code>	$\spadesuit$	<code>\spadesuit</code>
$\neg$	<code>\neg</code> or <code>\lnot</code>	$\flat$	<code>\flat</code>	$\natural$	<code>\natural</code>	$\sharp$	<code>\sharp</code>

<sup>a</sup>Käytä latexsym-pakkausta tämän symbolin saamiseksi

Taulukko 3.11: Ei-matemaattisia symboleja

Näitä symboleja voidaan käyttää myös tekstitilassa.

$\dagger$	<code>\dag</code>	$\S$	<code>\S</code>	$\copyright$	<code>\copyright</code>
$\ddagger$	<code>\ddag</code>	$\P$	<code>\P</code>	$\pounds$	<code>\pounds</code>

Taulukko 3.12: AMS:n rajoittimet

$\ulcorner$	<code>\ulcorner</code>	$\urcorner$	<code>\urcorner</code>	$\llcorner$	<code>\llcorner</code>	$\lrcorner$	<code>\lrcorner</code>
-------------	------------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------	-------------	------------------------

Taulukko 3.13: AMS:n kreikkalaiset ja heprealaiset kirjaimet

$\digamma$	<code>\digamma</code>	$\varkappa$	<code>\varkappa</code>	$\beth$	<code>\beth</code>	$\daleth$	<code>\daleth</code>	$\gimel$	<code>\gimel</code>
------------	-----------------------	-------------	------------------------	---------	--------------------	-----------	----------------------	----------	---------------------



Taulukko 3.14: AMS:n binääirelaatiot

$\triangleleft$	<code>\lessdot</code>	$\triangleright$	<code>\gtrdot</code>	$\doteq$	<code>\doteqdot</code> or <code>\Doteq</code>
$\leqslant$	<code>\leqslant</code>	$\geqslant$	<code>\geqslant</code>	$\risingdotseq$	<code>\risingdotseq</code>
$\leqslantless$	<code>\leqslantless</code>	$\geqslantgtr$	<code>\geqslantgtr</code>	$\fallingdotseq$	<code>\fallingdotseq</code>
$\leqq$	<code>\leqq</code>	$\geqq$	<code>\geqq</code>	$\eqcirc$	<code>\eqcirc</code>
$\lll$ or $\llless$	<code>\lll</code> or <code>\llless</code>	$\ggg$ or $\gggtr$	<code>\ggg</code> or <code>\gggtr</code>	$\circeq$	<code>\circeq</code>
$\lesssim$	<code>\lesssim</code>	$\gtrsim$	<code>\gtrsim</code>	$\triangleq$	<code>\triangleq</code>
$\lessapprox$	<code>\lessapprox</code>	$\gtrapprox$	<code>\gtrapprox</code>	$\bumpeq$	<code>\bumpeq</code>
$\lessgtr$	<code>\lessgtr</code>	$\gtrless$	<code>\gtrless</code>	$\Bumpeq$	<code>\Bumpeq</code>
$\lesseqgtr$	<code>\lesseqgtr</code>	$\gtreqless$	<code>\gtreqless</code>	$\thicksim$	<code>\thicksim</code>
$\lesseqqgtr$	<code>\lesseqqgtr</code>	$\gtreqqlless$	<code>\gtreqqlless</code>	$\thickapprox$	<code>\thickapprox</code>
$\preccurlyeq$	<code>\preccurlyeq</code>	$\succcurlyeq$	<code>\succcurlyeq</code>	$\approxeq$	<code>\approxeq</code>
$\curlyeqprec$	<code>\curlyeqprec</code>	$\curlyeqsucc$	<code>\curlyeqsucc</code>	$\backsim$	<code>\backsim</code>
$\precsim$	<code>\precsim</code>	$\succsim$	<code>\succsim</code>	$\backsimeq$	<code>\backsimeq</code>
$\precapprox$	<code>\precapprox</code>	$\succapprox$	<code>\succapprox</code>	$\vDash$	<code>\vDash</code>
$\subseteqeq$	<code>\subseteqeq</code>	$\supseteqeq$	<code>\supseteqeq</code>	$\Vdash$	<code>\Vdash</code>
$\Subset$	<code>\Subset</code>	$\Supset$	<code>\Supset</code>	$\Vvdash$	<code>\Vvdash</code>
$\sqsubset$	<code>\sqsubset</code>	$\sqsupset$	<code>\sqsupset</code>	$\backepsilon$	<code>\backepsilon</code>
$\therefore$	<code>\therefore</code>	$\because$	<code>\because</code>	$\varpropto$	<code>\varpropto</code>
$\shortmid$	<code>\shortmid</code>	$\shortparallel$	<code>\shortparallel</code>	$\between$	<code>\between</code>
$\smallsmile$	<code>\smallsmile</code>	$\smallfrown$	<code>\smallfrown</code>	$\pitchfork$	<code>\pitchfork</code>
$\vartriangleleft$	<code>\vartriangleleft</code>	$\vartriangleright$	<code>\vartriangleright</code>	$\blacktriangleleft$	<code>\blacktriangleleft</code>
$\triangleleftteq$	<code>\triangleleftteq</code>	$\trianglerightteq$	<code>\trianglerightteq</code>	$\blacktriangleright$	<code>\blacktriangleright</code>

Taulukko 3.15: AMS:n nuolet

$\dashleftarrow$	<code>\dashleftarrow</code>	$\dashrightarrow$	<code>\dashrightarrow</code>	$\multimap$	<code>\multimap</code>
$\leftleftarrows$	<code>\leftleftarrows</code>	$\rightrightarrows$	<code>\rightrightarrows</code>	$\upuparrows$	<code>\upuparrows</code>
$\leftrightarrows$	<code>\leftrightarrows</code>	$\rightleftarrows$	<code>\rightleftarrows</code>	$\downdownarrows$	<code>\downdownarrows</code>
$\Lleftarrow$	<code>\Lleftarrow</code>	$\Rrightarrow$	<code>\Rrightarrow</code>	$\upharpoonleft$	<code>\upharpoonleft</code>
$\twoheadleftarrow$	<code>\twoheadleftarrow</code>	$\twoheadrightarrow$	<code>\twoheadrightarrow</code>	$\upharpoonright$	<code>\upharpoonright</code>
$\leftarrowtail$	<code>\leftarrowtail</code>	$\rightarrowtail$	<code>\rightarrowtail</code>	$\downharpoonleft$	<code>\downharpoonleft</code>
$\leftrightharpoons$	<code>\leftrightharpoons</code>	$\rightleftharpoons$	<code>\rightleftharpoons</code>	$\downharpoonright$	<code>\downharpoonright</code>
$\Lsh$	<code>\Lsh</code>	$\Rsh$	<code>\Rsh</code>	$\rightsquigarrow$	<code>\rightsquigarrow</code>
$\looparrowleft$	<code>\looparrowleft</code>	$\looparrowright$	<code>\looparrowright</code>	$\leftrightsquigarrow$	<code>\leftrightsquigarrow</code>
$\curvearrowleft$	<code>\curvearrowleft</code>	$\curvearrowright$	<code>\curvearrowright</code>		
$\circlearrowleft$	<code>\circlearrowleft</code>	$\circlearrowright$	<code>\circlearrowright</code>		

Taulukko 3.16: AMS:n binäärirelaatiot ja nuolet negaatiolla

$\nless$	$\ngtr$	$\varsubsetneqq$
$\lneq$	$\gneq$	$\varsupsetneqq$
$\nleq$	$\ngeq$	$\nsubseteqq$
$\nleqslant$	$\ngeqslant$	$\nsupseteqq$
$\lneqq$	$\gneqq$	$\nmid$
$\lvertneqq$	$\gvertneqq$	$\nparallel$
$\nleqq$	$\ngeqq$	$\nshortmid$
$\lnsim$	$\gnsim$	$\nshortparallel$
$\lnapprox$	$\gnapprox$	$\nsim$
$\nprec$	$\nsucc$	$\ncong$
$\npreceq$	$\nsucceq$	$\nvdash$
$\precneqq$	$\succneqq$	$\nvDash$
$\precnsim$	$\succnsim$	$\nVDash$
$\precnapprox$	$\succnapprox$	$\nVDash$
$\subsetneq$	$\supsetneq$	$\ntriangleleft$
$\varsubsetneq$	$\varsupsetneq$	$\ntriangleright$
$\nsubseteq$	$\nsupseteq$	$\ntrianglelefteq$
$\subsetneqq$	$\supsetneqq$	$\ntrianglerighteq$
$\nleftarrow$	$\rightarrow$	$\nleftrightarrow$
$\nLeftarrow$	$\nrightarrow$	$\nLeftrightarrow$

Taulukko 3.17: AMS:n binäärioperaattorit

$\dotplus$	$\centerdot$	$\intercal$
$\ltimes$	$\rtimes$	$\divideontimes$
$\Cup$ or $\doublecup$	$\Cap$ or $\doublecap$	$\smallsetminus$
$\veebar$	$\barwedge$	$\doublebarwedge$
$\boxplus$	$\boxminus$	$\circleddash$
$\boxtimes$	$\boxdot$	$\circledcirc$
$\leftthreetimes$	$\rightthreetimes$	$\circledast$
$\curlyvee$	$\curlywedge$	

Taulukko 3.18: AMS:n sekalaiset symbolit

$\hbar$	<code>\hbar</code>	$\hbar$	<code>\hslash</code>	$\mathbb{k}$	<code>\Bbbk</code>
$\square$	<code>\square</code>	$\blacksquare$	<code>\blacksquare</code>	$\textcircled{S}$	<code>\circledS</code>
$\triangle$	<code>\vartriangle</code>	$\blacktriangle$	<code>\blacktriangle</code>	$\complement$	<code>\complement</code>
$\nabla$	<code>\triangledown</code>	$\blacktriangledown$	<code>\blacktriangledown</code>	$\Game$	<code>\Game</code>
$\lozenge$	<code>\lozenge</code>	$\blacklozenge$	<code>\blacklozenge</code>	$\bigstar$	<code>\bigstar</code>
$\sphericalangle$	<code>\angle</code>	$\sphericalangle$	<code>\measuredangle</code>	$\sphericalangle$	<code>\sphericalangle</code>
$\diagup$	<code>\diagup</code>	$\diagdown$	<code>\diagdown</code>	$\backprime$	<code>\backprime</code>
$\nexists$	<code>\nexists</code>	$\Finv$	<code>\Finv</code>	$\varnothing$	<code>\varnothing</code>
$\eth$	<code>\eth</code>	$\mho$	<code>\mho</code>		

Taulukko 3.19: Matemaattiset kirjaimistot

Esimerkki	Komento	Tarvittava makropakkaus
$\mathrm{ABCdef}$	<code>\mathrm{ABCdef}</code>	
$\mathit{ABCdef}$	<code>\mathit{ABCdef}</code>	
$\mathnormal{ABCdef}$	<code>\mathnormal{ABCdef}</code>	
$\mathcal{ABC}$	<code>\mathcal{ABC}</code>	
$\mathcal{ABC}$	<code>\mathcal{ABC}</code>	eucal optiolla <code>mathcal</code> tai
$\mathscr{ABC}$	<code>\mathscr{ABC}</code>	eucal optiolla <code>mathscr</code>
$\mathfrak{ABCdef}$	<code>\mathfrak{ABCdef}</code>	eufrak
$\mathbb{ABC}$	<code>\mathbb{ABC}</code>	amsfonts tai <code>amssymb</code>



# Luku 4

## Lisukkeet

Ison dokumentin työstämisessä  $\LaTeX$  auttaa erityisominaisuuksillaan. Näitä ovat mm. hakemiston luominen ja kirjallisuusviitteiden hallinta. Täydellisempi kuvaus  $\LaTeX$ :n erikoistoiminnoista ja lisukkeista on saatavilla  *$\LaTeX$  Manual* [1]:ssa ja *The  $\LaTeX$  Companion* [3]:ssa.

### 4.1 EPS-grafiikan lisääminen

$\LaTeX$  tarjoaa kuvien ja grafiikan kaltaisten objektien käsittelyyn perustarpeet ympäristöjen `figure` ja `table` muodossa.

Perus- $\LaTeX$  tai  $\LaTeX$ :n laajennuspakkaus tarjoavat useita mahdollisuuksia tehdä varsinaista grafiikkaa. Valitettavasti ne ovat useimmille käyttäjille vaikeatajuisia. Niinpä niitä ei selitetä sen tarkemmin tässä oppaassa. Asiasta saa lisätietoa *The  $\LaTeX$  Companion* [3]:sta ja  *$\LaTeX$  Manual* [1]:sta.

On paljon helpompaa saada grafiikkaa dokumenttiin tekemällä se siihen erikoistuneella ohjelmalla<sup>1</sup>. Valmis grafiikka voidaan sitten lisätä dokumenttiin.  $\LaTeX$  tarjoaa jälleen tähän useita tapoja. Tässä tekstissä käsitellään ainoastaan EPS- eli *Encapsulated Postscript*-kuvia, koska niiden tekeminen on helppoa ja ne ovat yleisiä. EPS-kuvien tulostamiseksi täytyy käytössä olla PostScript-tulostin<sup>2</sup>

D.P. Carlislen tekemässä `graphicx`-makropakkauksessa on joukko hyviä kommentoja grafiikan lisäämiseksi. Se on osa makropakkausten joukkoa nimeltä ”graphics”.<sup>3</sup>

Jos oletetaan, että systeemin käytössä on PostScript-tulostin ja `graphicx`-pakkaus on asennettu, voidaan dokumenttiin lisätä kuvia

---

<sup>1</sup>Näitä ovat mm. XFig, CorelDraw!, Freehand, Gnuplot, ...

<sup>2</sup>Toinen vaihtoehto on hoitaa tulostus GHOSTSCRIPT-ohjelman kautta. Se on saatavilla osoitteesta `CTAN:/tex-archive/support/ghostscript`

<sup>3</sup>`CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/graphics`

1. Muuta kuva piirustusohjelmassasi EPS-formaattiin.<sup>4</sup>
2. Ladataan `graphicx`-paketti tiedoston esittelyosassa käskyllä

```
\usepackage[ajuri]{graphicx}
```

jossa *ajuri* on systeemisi ohjelma, jolla dvi-tiedostot muunnetaan PostScriptiksi. Yleisin tällainen ohjelma on `dvips`. Ajurin nimi tarvitaan, koska  $\TeX$ :ssä ei ole mitään standarditapaa lisätä kuvia. Kun `graphicx`-paketti tietää ajurin nimen se voi valita oikean tavan lisätä tietoa kuvasta `.dvi`-tiedostoon niin, että tulostin ymmärtää sen ja lisää `.eps`-tiedoston oikein.

3. Käyttämällä komentoa

```
\includegraphics[avain=arvo, ... ]{tiedosto}
```

*tiedoston* lisäämiseksi dokumenttiin. Vaihtoehtoinen parametri hyväksyy pilkulla erotetun *avainten* listan niihin liittyvine *arvoineen*. *Avaimia* voidaan käyttää muuttamaan kuvan leveyttä, korkeutta tai kääntää sitä. Taulukko 4.1 luettelee tärkeimmät avaimet.

Taulukko 4.1: Avainsanat `graphicx`-pakkaukselle

---

<code>width</code>	kuvan leveydeksi tulee <i>arvo</i>
<code>height</code>	kuvan korkeudeksi tulee <i>arvo</i>
<code>angle</code>	käännä kuvaa vastapäivään
<code>scale</code>	suurena tai pienennä kuvaa

---

Seuraava esimerkki toivottavasti selvittää asioita:

```
\begin{figure}
\begin{center}
\includegraphics[angle=90, width=0.5\textwidth]{testi.eps}
\end{center}
\end{figure}
```

Tämä lisää kuvan tiedostosta `testi.eps`. Kuvaa käännetään ensin 90 astetta ja *sitten* leveydeksi annetaan puolet normaalin kappaleen leveydestä.

<sup>4</sup>Jos ohjelmasta ei voi tallentaa EPS-muotoon, voidaan yrittää asentaa PostScript-tulostimen *ajuri* (esim. Apple LaserWriter) ja tulostaa kuva tiedostoon tällä ajurilla. On huomattava, että EPS-kuvassa saa olla vain yksi sivu. Jotkut tulostinajurit voidaan säätää tulostamaan erityisesti EPS-formaatissa.

Sivujen suhde on 1,0, sillä korkeudelle ei ole määritelty mitään erityistä arvoa. Leveys ja korkeus voidaan antaa myös absoluuttisina mittoina. Katso taulukosta 5.5 sivulla 69 lisätietoja. Lisää informaatiota tästä aiheestä löytyy ohjeista [8] ja [11].

## 4.2 Bibliografia

Bibliografia voidaan tehdä `thebibliography`-ympäristöllä. Jokainen nimeke alkaa komennolla

```
\bibitem{tunniste}
```

*Tunnistetta* käytetään dokumentissa viitattaessa kirjaan tai artikkeliin.

```
\cite{tunniste}
```

Nimekkeiden numerointi tapahtuu automaattisesti. Numeroiden maksimileveys asetetaan komennon `\begin{thebibliography}` jälkeen tulevalla parametrilla. Alla olevassa esimerkissä `{99}` kertoo  $\text{\LaTeX}$ :lle, että yksikään bibliografian nimekkeiden numeroista ei ole leveämpi kuin 99.

```
Partl~\cite{pa} on  
esittänyt, että \ldots
```

```
\begin{thebibliography}{99}  
\bibitem{pa} H.~Partl:  
\emph{German \TeX},  
TUGboat Vol.~9, No.~1 ('88)  
\end{thebibliography}
```

Partl [1] on esittänyt, että ...

# Kirjallisuutta

[1] H. Partl: *German  $\text{\TeX}$* , TUGboat Vol. 9, No. 1 ('88)

Laaajempia projekteja ajatellen kannattaa tutustua  $\text{Bib}\text{\TeX}$ -ohjelmaan. Se sisältyy useimpiin  $\text{\TeX}$ -järjestelmiin. Ohjelma antaa mahdollisuuden ylläpitää tietokantaa kirjallisuudesta ja ottaa siitä mukaan tekstissä viitatus nimikkeet.  $\text{Bib}\text{\TeX}$ :n ulkoasu perustuu tyylimäärityksiin, jotka antavat mahdollisuuden tehdä erityyppisiä kirjallisuusuetteloita.

Taulukko 4.2: Hakemiston avainsanojen syntaksin esimerkkejä

Esimerkki	Hakemiston rivi	Kommentti
<code>\index{morjens}</code>	morjens, 1	Yksinkertainen hakusana
<code>\index{morjens!Petri}</code>	Petri, 3	morjenksen alle tuleva hakusana
<code>\index{Sam@\textsl{Sami}}</code>	<i>Sami</i> , 2	Muotoiltu hakusana
<code>\index{Lin@\textbf{Liinu}}</code>	<b>Liinu</b> , 7	Sama kuin yllä
<code>\index{Jaana textbf}</code>	Jaana, <b>3</b>	Muotoiltu sivunnumero
<code>\index{Jussi textit}</code>	Jussi, 5	Sama kuin yllä

### 4.3 Hakemiston tekeminen

Hakemisto on monissa kirjoissa hyödyllinen ominaisuus.  $\LaTeX$ :lla ja apuohjelmalla `makeindex`<sup>5</sup> voidaan generoida helposti hakemisto. Tässä tekstissä selitetään hakemiston teosta vain peruskomennot. Syvällisempi selvitys löytyy kirjasta *The  $\LaTeX$  Companion* [3].

Jotta  $\LaTeX$  osaisi tehdä hakemistoja, täytyy esittelyosassa ottaa käyttöön `makeidx`-makropaketti komennolla:

```
\usepackage{makeidx}
```

lisäksi hakemiston tekemiseksi täytyy esittelyosaan panna komento:

```
\makeindex
```

Hakemiston sisältö määritellään komennoilla:

```
\index{avain}
```

joissa *avain* on hakemistoon tuleva hakusana. Hakemistokomennot pannaan tekstiin siihen kohtaan, johon hakemiston halutaan viittaavan. Taulukossa 4.2 selitetään *avain*-argumentin syntaksia muutaman esimerkin voimin.

Kun  $\LaTeX$ on käy läpi käsikirjoitustiedostoa, jokainen `\index`-komento kirjoittaa hakemiston hakusanan yhdessä sivunumeron kanssa erityiseen tiedostoon. Tiedostolla on sama nimi kuin  $\LaTeX$ :n käsikirjoitustiedostolla, mutta eri päätte (`.idx`). Seuraavaksi `makeindex`-ohjelma käsittelee tätä `.idx`-

<sup>5</sup>Niissä järjestelmissä, jotka tukevat korkeintaan 8 merkin mittaisia tiedostonimiä, ohjelman nimenä saattaa olla `makeidx`.



tiedostoa.

```
makeindex tiedosto
```

Makeindex-ohjelma generoi aakkostetun hakemiston jolla on sama tiedostonimi, mutta nyt päätteenä on `.ind`. Jos  $\LaTeX$ :n käsikirjoitustiedosto käsitellään jälleen kerran, aakkostettu hakemisto tulee mukaan dokumenttiin siihen kohtaan, josta  $\LaTeX$  löytää komennon

```
\printindex
```

$\LaTeX 2_{\epsilon}$ :n mukana tuleva `showidx`-makropakkaus tulostaa kaikki hakemiston hakusanat tekstin vasempaan marginaaliin. Tästä on apua oikoluetaessa dokumenttia ja hakemistoa tarkistettaessa.

## 4.4 Tyylikkääät ylä- ja alatunnisteet

Piet van Oostrumin kirjoittama makropakkaus `fancyhdr`<sup>6</sup> lisää muutaman yksinkertaisen komennon, jolla voidaan määrittellä dokumentin ylä- ja alatunnisteiden ulkoasu. Tämän sivun yläosassa nähdään käytännön toteutus makropakkauksen käytöstä.

Hankalinta ylä- ja alatunnisteiden määrittelemisessä on otsikkotekstien saaminen sinne.  $\LaTeX$ :ssa tämä saadaan aikaan kaksivaiheisella tempulla. Ylä- ja alatunnisteen määrittelyissä käytetään komentoja `\rightmark` ja `\leftmark` esittämään vastaavaa luvun ja osion otsikkoa. Näiden komentojen arvot kirjoitetaan uusiksi aina kun vastaan tulee uusi luku tai osio.

Joustavuuden nimissä `\chapter`-komento kumppaneineen ei määrittele itse `\rightmark`:ia ja `\leftmark`:ia uusiksi, vaan se kutsuu komentoja `\chaptermark`, `\sectionmark` tai `\subsectionmark`, jotka sitten määrittelevät `\rightmark:n` ja `\leftmark:n`.

Niinpä, mikäli luvun nimen ulkoasua halutaan muuttaa tunnisteessa, riittää, että `\chaptermark` määritellään uusiksi.

Kuva 4.1 näyttää tavan käyttää `fancyhdr`-makroja niin, että ylä- ja alatunnisteet näyttävät samalta kuin tässä kirjasessa. Joka tapauksessa on suositeltavaa hankkia käsiinsä alaviitteessä mainitussa osoitteessa olevan makropakkauksen käyttöohjeet.

## 4.5 Verbatim-makropakkaus

Aikaisemmin tässä kirjasessa tutustuttiin *verbatim-ympäristöön*. Tässä osiossa tutustutaan *verbatim-makropakkaukseen*, joka periaatteessa määrittelee

<sup>6</sup>Saatavilla osoitteesta `CTAN:/macros/latex/contrib/supported/fancyhdr/`

---

```

\documentclass{book}
\usepackage{fancyhdr}
\pagestyle{fancy}
% tämä varmistaa, että otsikoiden tunnisteet
% ovat pienillä kirjaimilla.
\renewcommand{\chaptermark}[1]{\markboth{#1}{}}
\renewcommand{\sectionmark}[1]{\markright{\thesection\ #1}}
\fancyhf{} % poista ylä- ja alatunnisteen nykyiset asetukset
\fancyhead[LE,R0]{\bfseries\thepage}
\fancyhead[LO]{\bfseries\rightmark}
\fancyhead[RE]{\bfseries\leftmark}
\renewcommand{\headrulewidth}{0.5pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}
\addtolength{\headheight}{0.5pt} % tilaa vaakaviivalle
\fancypagestyle{plain}{%
  \fancyhead{} % perussivuille ei tule tunnisteita
  \renewcommand{\headrulewidth}{0pt} % eikä viivaa
}

```

---

Kuva 4.1: Esimerkki fancyhdr:n käytöstä

verbatim-ympäristön uusiksi. Makropakkaus pyrkii eroon joistakin alkupe-  
räisen ympäristön rajoituksista. Tässä ei sinänsä ole mitään mullistavaa,  
mutta verbatim-pakkauksen käyttö lisää myös uusia ominaisuuksia, mikä on  
syy sen mainitsemiseen tässä. verbatim-pakkaukseen lisää käyttöön

`\verbatiminput{tiedosto}`

komennon, jolla tekstiin voidaan lisätä ASCII tiedosto sellaisenaan, aivan  
kuin verbatim-ympäristössä ladottuna.

Koska verbatim-makropakkaus on osa 'tools'-kokoelmaa, se pitäisi olla  
asennettu valmiiksi useimmissa järjestelmissä. Lisätietoja tästä pakkaukses-  
ta saa lukemalla [9]:n.

## Luku 5

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n virittely

Tähän asti opetuilla käskyillä tehdyt dokumentit ovat järjellisen näköisiä suurimmalle osalle. Vaikka ne eivät ole mitenkään erikoisen näköisiä, ne noudattavat korkealaatuisen typografian vakiintuneita sääntöjä, jotka tekevät dokumenteista helppolukuisia ja silmää miellyttäviä.

On kuitenkin tilanteita, joissa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ei tarjoa tarpeisiin sopivia käskyjä tai ympäristöjä tai sitten käytössä olleilla käskyillä tuotettu ulkoasu ei täytä sille asetettuja vaatimuksia.

Tässä luvussa annetaan joitakin vinkkejä siitä, miten L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:lle opetetaan uusia temppuja ja miten sen tulostama ulkoasu saadaan näyttämään erilaiselta.

### 5.1 Uudet käskyt, ympäristöt ja makropakkaukset

Lukija on varmaankin huomannut, että kaikki tässä kirjasessa esitetyt komennot on ladottu laatikon sisään ja ne esiintyvät kirjasen lopussa olevassa hakemistossa. Tätä varten kirjoittaja on luonut makropaketin , jossa on määritelty uusia komentoja ja ympäristöjä tätä tarkoitusta varten. Nyt voidaan kirjoittaa yksinkertaisesti:

```
\begin{command}  
\ci{esim}  
\end{command}
```



```
\esim
```

Tässä esimerkissä käytetään sekä uutta `command`-ympäristöä, joka vastaa laatikon piirtämisestä komennon ympärille, että uutta `\ci`-komentoa, joka latoo komennon nimen ja lisää vastaavan hakusanan hakemistoon. Tämän voi tarkistaa etsimällä `\esim`-komentoa tämän kirjasen hakemistosta, josta löytyy hakusana `\esim`, joka viittaa joka sivulle, jossa `esim`-komento on mainittu.

Jos tekijä päättää, ettei halua enää komentoja ladottavan laatikon sisään, voidaan `command`-ympäristön määrittelyjä muuttaa. Tämä on helpompaa kuin jahtaa dokumentista jotain L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n peruskäskyjä, joilla voidaan piirtää sanojen ympärille laatikko.

### 5.1.1 Uudet käskyt

Omien käskyjen lisäämiseen käytetään

```
\newcommand{nimi}[numero]{määritelmä}
```

-komentoa. Komento tarvitsee vähintään kaksi argumenttia: uuden komennon *nimen* ja komennon *määritelmän*. Hakasulkeissa oleva *numero* on vaihtoehtoinen. Sitä voidaan käyttää määrittelemään komentoja, jotka saavat maksimissaan 9 argumenttia.

Asia pitäisi selvittää seuraavasta kahdesta esimerkistä. Ensimmäinen esimerkki määrittelee uuden `\pjl`-komennon. Se on lyhenne sanoista ”Pitkänpuoleinen johdanto L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2e:n käyttöön”. Kyseinen komento voi olla tarpeen, jos tämän kirjasen nimi pitäisi latoa yhä uudelleen ja uudelleen.

```
\newcommand{\pjl}{Pitkänpuoleinen
johdanto \LaTeX2e:n
käyttöön}
Tämä on ''\pjl'' \ldots{}
''\pjl''
```

```
Tämä on ”Pitkänpuoleinen johdanto
LATEX2e:n käyttöön” ... “Pitkänpuoleinen
johdanto LATEX2e:n käyttöön”
```

Seuraava esimerkki esittää *numero*-argumentin käyttöä. #1:n tilalle tulee käyttäjän antama argumentti. Jos halutaan käyttää useampia argumentteja, jatketaan numerointia #2 jne.

```
\newcommand{\txsit}[1]
{Tämä on \emph{#1} johdanto
\LaTeX2e:n käyttöön}
% varsinaisessa dokumentissa:
\begin{itemize}
\item \txsit{pitkänpuoleinen}
\item \txsit{hyvin lyhyt}
\end{itemize}
```

- Tämä on *pitkänpuoleinen* johdanto L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2e:n käyttöön
- Tämä on *hyvin lyhyt* johdanto L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X2e:n käyttöön

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ei anna määritellä uutta komentoa, jolla on sama nimi kuin jollain jo määritellyllä. Tätä varten on kuitenkin olemassa erityinen komento: `\renewcommand`. Sen syntaksi on sama kuin `\newcommand`-komennon.

Tietyissä tilanteissa halutaan ehkä käyttää `\providecommand`-komentoa. Se toimii kuten `\newcommand`, mutta jos samanniminen komento on jo määriteltä L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X jättää uuden määrittelyn huomiotta.

### 5.1.2 Uudet ympäristöt

Ympäristöjen määrittelemiseksi on samantapainen komento kuin `\newcommand`. `\newenvironment`-komennon syntaksi on seuraava:

```
\newenvironment{nimi}[numero]{ennen}{jälkeen}
```

Myös `\newenvironment`-komentoa voidaan käyttää vaihtoehdoisen argumentin kanssa tai ilman. *ennen*-argumentin materiaali käsitellään ennen kuin ympäristössä olevaa tekstiä käsitellään. *jälkeen*-argumentin materiaali käsitellään sen jälkeen kun vastaan on tullut `\end{nimi}`-komento.

Alla oleva esimerkki kuvaa `\newenvironment`-komennon käyttöä.

```
\newenvironment{kuningas}
{\rule{1ex}{1ex}%
 \hspace{\stretch{1}}}
{\hspace{\stretch{1}}%
 \rule{1ex}{1ex}}
```

```
■ Uskolliset alamaiseni ... ■
```

```
\begin{kuningas}
Uskolliset alamaiseni \ldots
\end{kuningas}
```

Argumenttia *numero* käytetään samalla tavoin kuin `\newcommand`-komentossa.  $\text{\LaTeX}$  varmistaa, ettei jo olemassa olevaa ympäristöä aleta määrittellä. Jos olemassa olevaa ympäristöä pitää muuttaa, siihen voidaan käyttää komentoa `\renewenvironment`. Se käyttää samaa syntaksia kuin komento `\newenvironment`.

Esimerkissä käytetyt komennot selitetään myöhemmin: katso komentoa `\rule` sivulta 74, `\stretch` sivulta 68 ja lisätietoa `\hspace`:sta saa sivulta 68.

### 5.1.3 Omat makropakkaukset

Jos dokumentissa määritellään paljon uusia ympäristöjä ja komentoja, tulee esittelyosasta pitkän puoleinen. Silloin on parempi tehdä makropakkaus, joka sisältää kaikki uudet määrittelyt. Makropakkaus saadaan käyttöön komennolla `\usepackage`.

Makropaketin kirjoittaminen vastaa oikeastaan dokumentin johdanto-osan sisällön kopioimista erilliseen tiedostoon, jolla on `.sty`-pääte. Makropakettitiedoston alussa annetaan erityinen

```
\ProvidesPackage{makropaketin nimi}
```

komento. `\ProvidesPackage` kertoo  $\text{\LaTeX}$ :lle paketin nimen.  $\text{\LaTeX}$  antaa virheilmoituksen, mikäli makropaketti yritetään ottaa käyttöön toistami-

---

```

% Tobias Oetikerin demopaketti
\ProvidesPackage{demopack}
\newcommand{\pjlk}{Pitkänpuoleinen johdanto \La-
TeXe:n käyttöön}
\newcommand{\txsit}[1]{The \emph{#1} Johdanto
\LaTeXe:n käyttöön}
\newenvironment{king}{\begin{quote}}{\end{quote}}

```

---

Kuva 5.1: Esimerkkipakkaus

seen. Kuvassa 5.1 on pieni esimerkkimakropakkaus, joka sisältää edellisissä esimerkeissä esitetyt komennot.

## 5.2 Kirjasinmalli ja -koko

### 5.2.1 Kirjasimen vaihtokomennot

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X valitsee kirjasimen leikkauksen ja koon dokumentin loogisen rakenteen (otsikot, alaviitteet ... ) perusteella. Joissain tapauksissa kirjasinleikkaus ja -koko halutaan ehkä muuttaa käsin. Se voidaan tehdä taulukoissa 5.1 ja 5.2 listatuilla komendoilla. Jokaisen kirjasimen varsinainen koko riippuu dokumentin luokasta ja sen optioista. Taulukossa 5.3 esitetään näitä komentoja vastaavat absoluuttiset pistekoot, sellaisina kuin ne on määritelty dokumenttien standardiluokissa.

```

{\small Pienet ja
\textbf{lihavat} latinot}
{\Large isottelivat käyttäen
\textit{kursiivia}.}

```

Pienet ja <b>lihavat</b> latinot isottelivat käyttäen <i>kursiivia</i> .
---

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>:n eräs tärkeä ominaisuus on se, että kirjasinten määreet ovat toisistaan riippumattomia. Tämä tarkoittaa sitä, että kirjasimen kokoa ja jopa leikkausta voidaan muuttaa ja samalla säilyttää aikaisemmin määritellyt lihavoinnin tai vinouden määreet.

*Matematiikkatilassa* voidaan kirjasimen vaihtokomentoja käyttää poistumiseen *matematiikkatilasta* normaaliin tekstitilaan. Jos kirjasinta halutaan vaihtaa matematiikkaa ladottaessa, on sitä varten toinen kokoelma komentoja. Katso talukosta 5.4.

Kirjasinkokojen yhteydessä aaltosulkeilla on merkittävä rooli. Niitä käytetään *ryhmittelyyn*. Ryhmittely rajoittaa useimpien L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n komentojen vaikutusalueita.

Taulukko 5.1: Kirjasimet

<code>\textrm{...}</code>	antiikva	<code>\textsf{...}</code>	groteski
<code>\texttt{...}</code>	kirjoituskone		
<code>\textmd{...}</code>	keskivahva	<code>\textbf{...}</code>	<b>lihavoitu</b>
<code>\textup{...}</code>	pysty	<code>\textit{...}</code>	<i>kursiivi</i>
<code>\textsl{...}</code>	<i>vino</i>	<code>\textsc{...}</code>	KAPITEELIT
<code>\emph{...}</code>	<i>korostettu</i>	<code>\textnormal{...}</code>	dokumentin kirjasin

Taulukko 5.2: Kirjasinkoot

<code>\tiny</code>	pikkuruinen kirjasin	<code>\Large</code>	isompi kirjasin
<code>\scriptsize</code>	hyvin pieni kirjasin	<code>\LARGE</code>	hyvin iso kirjasin
<code>\footnotesize</code>	melko pieni kirjasin	<code>\huge</code>	valtava
<code>\small</code>	pieni kirjasin	<code>\Huge</code>	suurin
<code>\normalsize</code>	normaali kirjasin		
<code>\large</code>	iso kirjasin		

Taulukko 5.3: Absoluuttiset pistekoot standardiluokissa

koko	10pt (oletusarvo)	11pt optio	12pt optio
<code>\tiny</code>	5pt	6pt	6pt
<code>\scriptsize</code>	7pt	8pt	8pt
<code>\footnotesize</code>	8pt	9pt	10pt
<code>\small</code>	9pt	10pt	11pt
<code>\normalsize</code>	10pt	11pt	12pt
<code>\large</code>	12pt	12pt	14pt
<code>\Large</code>	14pt	14pt	17pt
<code>\LARGE</code>	17pt	17pt	20pt
<code>\huge</code>	20pt	20pt	25pt
<code>\Huge</code>	25pt	25pt	25pt

Hän pitää `{\LARGE Suurista ja`  
`{\small pienistä} kirjaimista}`.

Hän pitää Suurista ja pienistä kirjaimista.

Kirjasinkoon muutos vaikuttaa myös riviväleihin, mutta vain jos kappale päättyy ennen kuin kirjasinkokoa vaihtavan komennon vaikutus päättyy. Lopettava suljetta `}` ei pitäisi siis käyttää liian aikaisin. Huomaa seuraavissa kahdessa esimerkissä `\par`-komennon sijainti.

`{\Large Älä lue tätä! Se ei ole`  
`totta. Usko huviksesi!\par}`

Älä lue tätä! Se ei ole totta. Usko huviksesi!

`{\Large Tämäkään ei ole totta.`  
`Mutta minä olen-`  
`kin valehtelija.}\par`

Tämäkään ei ole totta. Mutta minä olenkin valehtelija.

Jos kirjasinkokoa halutaan vaihtaa koko kappaleessa tai vielä suuremmassa osassa tekstiä, halutaan ehkä käyttää ympäristöä kirjasinkoon vaihtamiseksi.

`\begin{Large}`  
`Tämä ei ole totta.`  
`Mutta mikä nykyään`  
`on \ldots`  
`\end{Large}`

Tämä ei ole totta. Mutta mikä nykyään on ...

Tämä säästää sulkeiden laskemiselta.

Taulukko 5.4: Matemaattiset kirjasimet

<i>Komento</i>	<i>Esimerkki</i>	<i>Tulos</i>
<code>\mathcal{...}</code>	<code>\$\$\mathcal{B}=c\$</code>	$\mathcal{B} = c$
<code>\mathrm{...}</code>	<code>\$\$\mathrm{K}_2\$</code>	$K_2$
<code>\mathbf{...}</code>	<code>\$\$\sum x=\mathbf{v}\$</code>	$\sum x = \mathbf{v}$
<code>\mathsf{...}</code>	<code>\$\$\mathsf{G\times R}\$</code>	$G \times R$
<code>\mathtt{...}</code>	<code>\$\$\mathtt{L}(b,c)\$</code>	$L(b, c)$
<code>\mathnormal{...}</code>	<code>\$\$\mathnormal{R_{19}}\neq R_{19}\$</code>	$R_{19} \neq R_{19}$
<code>\mathit{...}</code>	<code>\$\$\mathit{ffi}\neq ffi\$</code>	$ffi \neq ffi$



### 5.2.2 Vaaksa väärään voi olla virsta vaaraan

Kuten tämän luvun alussa todettiin, voi olla vaarallista sorkkia dokumenttia tällaisilla komennoilla, sillä ne toimivat vastoin L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n perusajatusta, joka on dokumentin loogisen ja visuaalisen muotoilun erottaminen toisistaan. Tämä tarkoittaa sitä, että kun samaa kirjasinta vaihtavaa komentoa käytetään useammassa paikassa tietyn tyyppistä tietoa ladottaessa, pitäisi käyttää `\newcommand`-määrittystä määrittelemään ”looginen peitekomento”, joka käyttää kyseistä kirjasinkomentoa.

```
\newcommand{\hups}[1]{\textbf{#1}}
Älä \hups{tule} tähän huoneeseen,
siinä on tuntematonta alkuperää
ja tarkoitusta oleva \hups{kone}.
```

Älä **tule** tähän huoneeseen, siinä on tuntematonta alkuperää ja tarkoitusta oleva **kone**.

Tällä tavalla on se etu, että myöhemmin voidaan päättää, halutaanko vaaraa ilmaisemaan jokin muu visuaalinen keino kuin `\textbf` ilman, että täytyisi etsiä dokumentista kaikki kohdat, joissa on `\textbf` ja joissa sitä on käytetty nimenomaan ilmaisemaan vaaraa.

### 5.2.3 Neuvo

Tämän matkan kirjasinten ja kirjasinkokojen maailmaan päättää muutama neuvon sananen:

**Muista!** *Mitä ENEM MÄN kirjasimia dokumenttissa käytetään sitä luettavampi, ja KAUNIIMPI siitä tulee.*

## 5.3 Välistys

### 5.3.1 Rivivälit

Mikäli dokumentissa halutaan käyttää isompaa riviväliä, voidaan sitä muuttaa panemalla

```
\linespread{kerroin}
```

-komento dokumentin esittelyosaan. `\linespread{1.3}` käytetään ”yhden ja puolen” riviväliin ja `\linespread{1.6}` ”kakkosen” riviväliin. Normaalisti riviväliä ei levitetä, joten kerroin on silloin 1.

### 5.3.2 Kappaleen muotoilu

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa on kaksi kappaleen ulkoasuun vaikuttavaa parametria. Panemalla käsikirjoitustiedoston esittelyosaan määrittelyn

```
\setlength{\parindent}{0pt}
\setlength{\parskip}{1ex plus 0.5ex minus 0.2ex}
```

voidaan kappaleiden ulkoasua muuttaa. Nämä kaksi komentoa kasvattavat kappaleiden väliä ja samalla asettavat ensimmäisen rivin sisennyksen nolaksi. Mannereurooppalaisessa typografiassa (myös Suomessa) kappaleiden väliin tulee usein tyhjä rivi eikä ensimmäistä riviä sisennetä. Tämä vaikuttaa myös sisällysluetteloon. Sen rivit ladotaan myös väljemmin. Tämän välttämiseksi voi olla parempi siirtää nämä kaksi komentoa esittelyosasta johonkin kohtaan `\tableofcontents`-käslyn jälkeen tai sitten jättää käyttämästä niitä, sillä useimmissa ammattilaisen tekemissä kirjoissa ensimmäinen rivi on sisennetty eikä kappaleiden välissä ole tyhjää riviä.

Jos halutaan sisentää sellaisen kappaleen ensimmäinen rivi, jossa se ei ole sisennetty voidaan käyttää

```
\indent
```

-komentoa kappaleen alussa.<sup>1</sup> Tämä toimii luonnollisesti vain silloin kuin `\parindent` ei ole saanut arvoa nolla.

Jos halutaan luoda sisentämätön kappale, voidaan käyttää

```
\noindent
```

-käskyä kappaleen alussa. Tästä voi olla hyötyä silloin kun dokumentti alkaa suoraan leipätekstillä eikä jollain otsikolla.

### 5.3.3 Vaakasuora välistys

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X määrittelee sanojen ja lauseiden välit automaattisesti. Vaakavälistyksen lisäämiseksi käytetään komentoa

```
\hspace{mitta}
```

Jos tämä välistys tulee säilyttää vaikka se osuisi rivin loppuun tai alkuun, käytetään `\hspace*`-komentoa `\hspace`-komennon sijasta. *Mitta* on yksinkertaisimmillaan vain numero ja mittayksikkö. Tärkeimmät mittayksiköt on listattu taulukossa 5.5.

Tämä `\hspace{1.5cm}` on 1,5 cm:n mittainen väli.

Tämä                      on 1,5 cm:n mittainen väli.

<sup>1</sup>Jos halutaan sisentää otsikon jälkeinen ensimmäinen kappale, kannattaa käyttää 'tools'-kokoelman `indentfirst`-makropakkausta.

Taulukko 5.5: T<sub>E</sub>X:n mittayksiköt

mm	millimetri $\approx 1/25$ tuumaa	□
cm	senttimetri = 10 mm	□
in	tuuma = 25.4 mm	□
pt	piste $\approx 1/72$ tuumaa $\approx \frac{1}{3}$ mm	□
em	käytössä olevan kirjasimen 'M':n leveys	□
ex	käytössä olevan kirjasimen 'x':n korkeus	□

Komento

`\stretch{n}`

luo erityisen kumisen välin. Se venyy niin pitkälle, että rivillä jäljellä oleva tila tulee täyteen. Jos samalla rivillä annetaan kaksi `\hspace{\stretch{n}}`-komentoa, kasvavat välit venymiskertoimen mukaisesti.

`x\hspace{\stretch{1}}`  
`x\hspace{\stretch{3}}x`

x	x	x
---	---	---

### 5.3.4 Pystysuora välistys

Kappaleiden, otsikoiden ... välit L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X määrittää automaattisesti. Tarvittaessa *kahden kappaleen väliin* voidaan lisätä ylimääräinen väli komennolla

`\vspace{mitta}`

Tätä komentoa pitäisi normaalisti käyttää kahden tyhjän rivin välissä. Jos tämä väli pitäisi säilyttää myös sivun ylä- tai alareunassa, käytetään komennon tähtiversiota `\vspace*`.

Komentoa `\stretch` voidaan käyttää `\pagebreak`:n yhteydessä latoon sivun viimeinen rivi tai keskittämään teksti sivulla pystysuunnassa.

Vähän tekstiä `\ldots`

`\vspace{\stretch{1}}`

Tämä menee sivun viimeiselle riville. `\pagebreak`

Ylimääräistä väliä lisätään *saman* kappaleen kahden rivin väliin

```
\[mitta]
```

-komennolla.

## 5.4 Sivun ulkoasu

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> antaa mahdollisuuden määritellä arkkikoon `\documentclass`-komennossa. L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> valitsee sitten automaattisesti marginaalit. Joskus kuitenkin ennalta määrätyt arvot eivät tyydytä. Niitä voidaan luonnollisesti muuttaa. Kuvassa 5.2 näytetään kaikki muutettavissa olevat parametrit. Kuva on tehty 'tools' kokoelman `layout`-makropakkauksella.<sup>2</sup>

**SEIS!** ... ennenkuin syöksytään ”kapeat sivut leveämmäksi kiihkoon” kannattaa asiaa miettiä ensin muutama sekunti. Kuten muillakin asioissa L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:ssa, on sivun ulkoasulla tarkoituksensa.

Niinpä, MS Wordilla tehtyihin sivuihin verrattuna ne näyttävät hyvinkin kapeilta. Katsotaanpa kuitenkin lukijan mielikirjaa<sup>3</sup> ja lasketaan rivillä keskimäärin olevien merkkien määrä. Huomataan, että rivillä on vain noin 66 merkkiä. Tehdäänpä sama myös L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n sivulla. Huomataan, että myös siinä on 66 merkkiä rivillä. Kokemus osoittaa, että lukeminen vaikeutuu heti kun rivillä on enemmän merkkejä. Tämä johtuu siitä, että silmiä on vaikea siirtää rivin lopusta seuraavan rivin alkuun. Samasta syystä sanomalehdet ladotaan useammalla palstalla.

Eli jos leipätekstin leveyttä lisätään on muistettava, että lukijoiden elämä tehdään vaikeammaksi. Riittääköön tämä kuitenkin varoituksista, lupasinhan kertoa miten se tehdään ...

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X tarjoaa näiden parametrien muuttamiseksi kaksi komentoa. Niitä käytetään tavallisesti dokumentin johdanto-osassa.

Ensimmäinen komento liittyy johonkin parametreista tietyn arvon:

```
\setlength{parametri}{mitta}
```

Seuraava komento lisää pituutta johonkin parametreista.

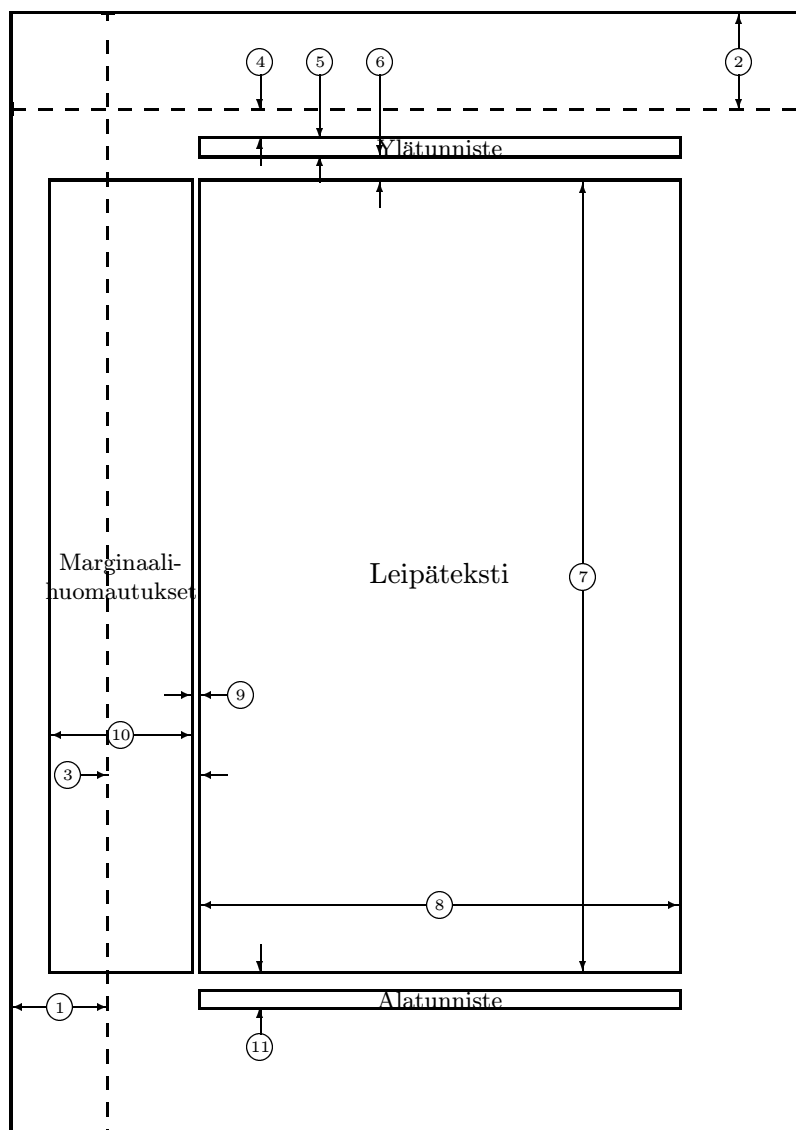
```
\addtolength{parametri}{mitta}
```

Tämä toinen komento on oikeastaan hyödyllisempi kuin `\setlength`-komento, sillä nyt tullaan työskentelemään yksinomaan aikaisemmin määritellyillä asetuksilla. Koko tekstin levyden kasvattamiseksi yhden senttimetrin verran, dokumentin johdanto-osaan pannaan:

---

<sup>2</sup>CTAN:/tex-archive/macros/latex/packages/tools

<sup>3</sup>Nyt on kyse vakavaraisen kustantajan julkaisemasta oikeasta painetusta kirjasta.



1	yksi tuuma + <code>\hoffset</code>	2	yksi tuuma + <code>\voffset</code>
3	<code>\evensidemargin = 70pt</code>	4	<code>\topmargin = 22pt</code>
5	<code>\headheight = 13pt</code>	6	<code>\headsep = 19pt</code>
7	<code>\textheight = 595pt</code>	8	<code>\textwidth = 360pt</code>
9	<code>\marginparsep = 7pt</code>	10	<code>\marginparwidth = 106pt</code>
11	<code>\footskip = 27pt</code>		<code>\marginparpush = 5pt</code> (ei näkyvässä)
	<code>\hoffset = 0pt</code>		<code>\voffset = 0pt</code>
	<code>\paperwidth = 597pt</code>		<code>\paperheight = 845pt</code>

Kuva 5.2: Sivun ulkoasun parametrit

```
\addtolength{\hoffset}{-0.5cm}
\addtolength{\textwidth}{1cm}
```

Tässä yhteydessä voitaisiin tutustua `calc`-makropakettiin, joka antaa mahdollisuuden käyttää aritmeettisiä operaatioita aina kun funktioiden argumenteille annetaan jotain arvoja.

## 5.5 Lisää hupia mitoista

Aina kuin vain mahdollista on L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-dokumenteissa parasta välttää absoluuttisia mittoja. On parempi perustaa asiat muiden elementtien leveydelle tai korkeudelle. Kuvan leveys voisi olla `\textwidth`, jotta se täyttäisi sivun.

Seuraavat kolme komentoa mahdollistavat tekstijonon leveyden, korkeuden ja syvyyden määrittämisen.

```
\settoheight{komento}{teksti}
\settodepth{komento}{teksti}
\settowidth{komento}{teksti}
```

Seuraava esimerkki esittää tavan käyttää näitä komentoja.

```
\flushleft
\newenvironment{vardesc}[1]{%
  \settowidth{\parindent}{#1:\ }
  \makebox[0pt][r]{#1:\ }}{}

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

\begin{vardesc}{Jossa}$a$,
$b$ -- ovat suorakulmaisen kolmion
suoran kulman adjunkteja.

$c$ -- on kolmion
yksinäinen hypotenuusa.

$d$ -- ei lopulta esiinny tässä
lainkaan. Eiko olekin hämäävää?
\end{vardesc}
```

$$a^2 + b^2 = c^2$$

Jossa:  $a$ ,  $b$  – ovat suorakulmaisen kolmion suoran kulman adjunkteja.

$c$  – on kolmion yksinäinen hypotenuusa.

$d$  – ei lopulta esiinny tässä lainkaan. Eiko olekin hämäävää?

## 5.6 Laatikot

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X rakentaa sivuja työntelemällä laatikoita sinne tänne. Ensinnäkin jokainen kirjain on pieni laatikko, joka sitten liimataan muihin kirjaimiin muodostamaan sanoja. Nämä liimataan edelleen muihin sanoihin, mutta

erityisellä elastisella liimalla, jotta joukko sanoja voidaan ahtaa tai levittää täyttämään sivun yksi rivi.

Myönnettäköön, että tämä oli yksinkertaistettu kuvaus siitä, mitä todella tapahtuu, mutta ajatus on se, että  $\TeX$  operoi liimalla ja laatikoilla. Ei ainoastaan kirjain ole laatikko. Mitä tahansa voidaan panna laatikkoon, myös muita laatikoita.  $\LaTeX$  käsittelee sitten jokaista laatikkoa aivan kuin yksittäistä kirjainta.

Menneissä luvuissa olemme jo törmänneet joihinkin laatikoihin, vaikka niitä ei erikseen mainittu. Esimerkiksi `tabular`-ympäristö ja komento `\includegraphics` saa aikaan laatikon. Tämä tarkoittaa sitä, että kaksi taulukko tai kuvaa voidaan helposti asemoida vierekkäin. On vain varmistettava, että niiden yhteislevyys ei ylitä tekstin leveyttä.

Tietty kappale voidaan myös pakata laatikkoon joko

```
\parbox[sijainti]{leveys}{teksti}
```

-komennolla tai

```
\begin{minipage}[sijainti]{leveys} teksti \end{minipage}
```

-ympäristöllä. *Sijainti* voi olla jokin kirjaimista *c*, *t* tai *b*, jolla määritellään laatikon pystysuora sijainti suhteessa ympäröivän tekstin peruslinjaan. Pääero on siinä, että `parbox`in sisällä ei voida käyttää kaikkia komentoja, kun taas `minipage`ssa kaikki on mahdollista.

Vaikka `\parbox` pakkaa koko kappaleen rivinvaihtoineen kaikkineen, on olemassa myös laatikointikomentoja, jotka toimivat vaakasuoralla asemoidulla materiaalilla. Yksi niistä onkin jo tuttu eli `\mbox`. Se yksinkertaisesti pakkaa joukon laatikoita toiseen laatikkoon, ja sitä voidaan käyttää estämään  $\LaTeX$ :ia panemasta rivinvaihtoa tiettyjen sanojen väliin. Koska keran laatikoiden sisään voidaan panna laatikoita, ovat nämä vaakasuorat laatikonpakkaajat äärimmäisen joustavia käyttää.

```
\makebox[leveys][sijainti]{teksti}
```

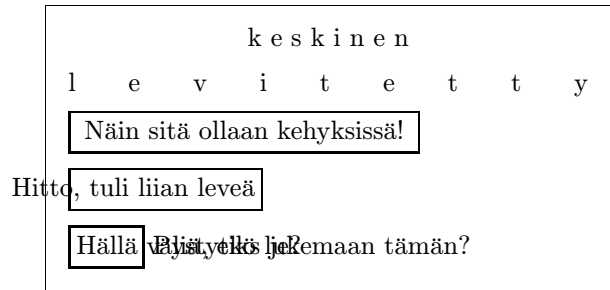
*leveys* määrittää tuloksena saatavan laatikon leveyden ulkoa nähtynä.<sup>4</sup> Mittyksiköiden lisäksi leveytenä voidaan antaa `\width`, `\height`, `\depth` ja `\totalheight`. Ne saavat arvon ladotun *tekstin* mitoista. *sijainti*-parametri saa yksikirjaimisen arvon: *c* keskitetty, *l* vasemmalle tasattu, *r* oikealle tasattu tai *s*, joka tasaa tekstin laatikon koko alalle.

`\framebox` toimii samalla tavoin kuin `\makebox`, mutta se piirtää tekstin ympärille kehyksen.

<sup>4</sup>Tämä tarkoittaa sitä, että se voi olla pienempi kuin laatikon sisällä oleva materiaali. Leveydeksi voidaan antaa jopa 0 pt, jolloin laatikon sisällä oleva teksti ladotaan niin, ettei se vaikuta ympäröiviin laatikoihin.

Seuraavat esimerkit näyttävät mitä `\makebox`:lla ja `\framebox`:lla voidaan muun muassa tehdä.

```
\makebox[\textwidth]{%
  k e s k i n e n}\par
\makebox[\textwidth][s]{%
  l e v i t e t t y}\par
\framebox[1.1\width]{Näin sitä
  ollaan kehyksissä!} \par
\framebox[0.8\width][r]{Hitto,
  tuli liian leveä} \par
\framebox[1cm][l]{Hällä
  väliä, eiks je?}
Pystytkö lukemaan tämän?
```

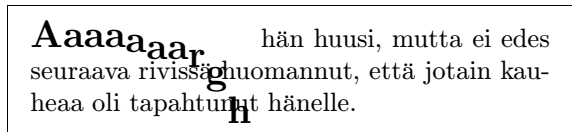


Nyt kun vaakasuorat asiat ovat hallinassa, voidaan siirtyä pystysuoriin.<sup>5</sup> Se ei ole ongelma L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:lle.

```
\raisebox{nosto}[syvyys][korkeus]{teksti}
```

-komennolla voidaan määritellä laatikon ominaisuuksia pystysuoralla akselilla. Kolmessa ensimmäisessä parametrissa voidaan käyttää muuttujia `\width`, `\height`, `\depth` ja `\totalheight`, jolloin laatikon kokoon vaikuttaa *teksti*-argumentti.

```
\raisebox{0pt}[0pt][0pt]{\Large%
\textbf{Aaaa}\raisebox{-0.3ex}{a}}%
\raisebox{-0.7ex}{aa}%
\raisebox{-1.2ex}{r}%
\raisebox{-2.2ex}{g}%
\raisebox{-4.5ex}{h}}
hän huusi, mutta ei edes seuraava
rivissä huomannut, että jotain
kauheaa oli tapahtunut hänelle.
```



## 5.7 Linjat ja välikkeet

Muutama sivu sitten nähtiin komento

```
\rule[noste]{leveys}{korkeus}
```

Normaalikäytössä se tekee mustan laatikon.

<sup>5</sup>Täydellinen kontrolli saavutetaan vain hallitsemalla sekä vaakasuoraa että pystysuoraa materiaalia ...



```

\rule{3mm}{.1pt}%
\rule[-1mm]{5mm}{1cm}%
\rule{3mm}{.1pt}%
\rule[1mm]{1cm}{5mm}%
\rule{3mm}{.1pt}

```



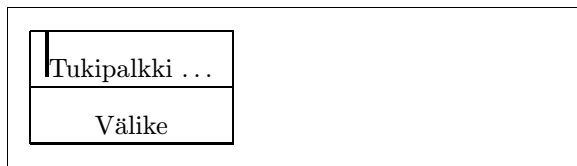
Siitä on hyötyä piirrettäessä pysty- ja vaakasuoria viivoja. Kansisivulla oleva viiva on esimerkiksi tehty `\rule`-komennolla.

Erityistapaus on linja, jolla ei ole leveyttä, mutta kylläkin tietty korkeus. Painoalalla tätä kutsutaan välikkeeksi. Sitä käytetään varmistamaan, että sivulla olevalla elementillä on tietty minimikorkeus. Sitä voidaan käyttää `tabular`-ympäristössä varmistamaan, että rivillä on tietty minimikorkeus.

```

\begin{tabular}{|c|}
\hline
\rule{1pt}{4ex}Tukipalkki \ldots\
\hline
\rule{0pt}{4ex}Välike\
\hline
\end{tabular}

```





# Kirjallisuutta

- [1] Leslie Lamport. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: A Document Preparation System*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1994, ISBN 0-201-52983-1.
- [2] Donald E. Knuth. *The T<sub>E</sub>Xbook*, Volume A of *Computers and Typesetting*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, second edition, 1984, ISBN 0-201-13448-9.
- [3] Michel Goossens, Frank Mittelbach and Alexander Samarin. *The L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Companion*. Addison-Wesley, Reading, Massachusetts, 1994, ISBN 0-201-54199-8.
- [4] Jokaisen L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-systeemin mukana pitäisi olla *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Local Guide*, joka selittää kyseiseen systeemiin liittyviä paikallisia asioita. Se on yleensä tiedostossa nimeltä `local.tex`. Valitettavasti jotkut laiskat ylläpitäjät eivät ole tehneet kyseistä dokumenttia. Sellaisessa tapauksessa apua täytyy kysyä paikalliselta L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-gurulta.
- [5] L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3 Project Team. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> for authors*. Sisältyy L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>-järjestelmään tiedostona `usrguide.tex`.
- [6] L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3 Project Team. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> for Class and Package writers*. Sisältyy L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>-järjestelmään tiedostona `clsguide.tex`.
- [7] L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3 Project Team. *L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> Font selection*. Sisältyy L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>-järjestelmään tiedostona `fntguide.tex`.
- [8] D. P. Carlisle. *Packages in the 'graphics' bundle*. Sisältyy 'graphics'-kokoelmaan tiedostona `grfguide.tex`, saatavilla samasta paikasta, mistä myös L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.
- [9] Rainer Schöpf, Bernd Raichle, Chris Rowley. *A New Implementation of L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X's verbatim Environments*. Sisältyy 'tools'-kokoelmaan tiedostona `verbatim.dtx`, saatavilla samasta paikasta, mistä myös L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.
- [10] Graham Williams. *The TeX Catalogue* on lähes täydellinen listaus T<sub>E</sub>X:n ja L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X:n makropaketeista. Saatavilla verkosta osoitteesta `CTAN:/help/Catalogue/catalogue.html`

- [11] Keith Reckdahl. *Using EPS Graphics in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub> Documents*, joka kertoo kaiken ja enemmän kuin haluat edes tietää EPS-tiedostoista ja niiden käytöstä L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X-dokumenteissa. Saatavilla verkosta osoitteesta `CTAN:/info/epslatex.ps`

# Hakemisto

\!, 41  
", 21  
\$, 35  
, 38  
\(, 35  
\), 35  
\,, 36, 41  
-, 22  
—, 22  
\-, 20  
—, 22  
—, 22  
., space after, 24  
... , 22  
\:, 41  
\;, 41  
\@, 24  
\[, 36  
\[, 19, 29, 30, 70  
\\*, 19  
\], 36  
^, 38  
—, 38  
|, 30  
~, 24  
  
A4 paper, 9  
A5 paper, 9  
aaltosulkeet, 6, 64  
\addtolength, 70  
æ, 23  
ajatusviiva, 22  
aksentit, 23  
  Ääkköset, 23  
akuutti, 23  
alaindeksi, 38  
  
alatunniste, 12  
amsbsy, 45  
amsmath, 37, 53  
amsmath, 40, 41, 43, 45  
amssymb, 37, 47  
\and, 25  
antiikva, 65  
\appendix, 24, 25  
arkin koko, 70  
array, 41, 42  
article-luokka, 8  
\atop, 39  
\author, 25  
  
B5 paper, 9  
babel, 13  
\backmatter, 26  
\backslash, 5  
\begin, 27  
\bibitem, 57  
bibliografia, 57  
\Big, 40  
\big, 40  
\Bigg, 40  
\bigg, 40  
\bmod, 39  
\boldmath, 45  
\boldsymbol, 45  
book-luokka, 8  
\bs, 28  
  
calc, 72  
\caption, 33  
\cdots, 40  
center, 28  
\chapter, 25

- \chaptermark, 59
- \choose, 39
- \ci, 61
- \cite, 57
- \cleardoublepage, 34
- \clearpage, 34
  - command, 61
- \date, 25
  - dcolumn, 31
- \ddots, 40
- \depth, 73, 74
  - description, 28
  - desimaalisarkain, 31
  - displaymath, 36
- \displaystyle, 43
  - doc, 11
- \documentclass, 8, 14, 20
  - dokumentin kirjasimen koko, 9
  - dokumentin nimiö, 9
- eksponentti, 38
- ellipsi, 22
- \emph, 27, 65
  - Encapsulated Postscript, 55
- \end, 27
  - enumerate, 28
  - eqnarray, 42
  - equation, 36
  - erikoismerkit, 23
  - eroittimet, 40
- \esim, 61
  - esittelyosa, 7
  - eucal, 53
  - eufrak, 53
  - executive paper, 9
  - exscale, 11, 40
- fancyhdr, 59, 60
- figure, 32, 33
- flushleft, 28
- flushright, 28
- foiltex, 8
- fontenc, 11
- \footnote, 26
- \footnotesize, 65
- \frac, 39
- \framebox, 73, 74
- \frenchspacing, 24
- \frontmatter, 26
- \fussy, 20
  - GhostScript, 55
  - grafikka, 10, 55
  - graphicx, 55
  - grave, 23
  - groteski, 65
- hakasulkeet, 6
- hakemisto, 58
- \height, 73, 74
- \hline, 30
- \hspace, 63, 68
- \Huge, 65
- \huge, 65
- \hyphenation, 20
  - ı ja j ilman pistettä, 23
- \idotsint, 41
- ifthen, 11
- \iiiint, 41
- \iiint, 41
- \iint, 41
- \include, 12, 13
- \includegraphics, 56, 73
- \includeonly, 12, 13
- \indent, 68
  - indentfirst, 68
- \index, 58
- \input, 13
  - inputenc, 11
- \int, 39
  - integraali-operaattori, 39
- \item, 28
  - itemize, 28
- kaavat, 35
- kakkosen riviväli, 67
- kaksipalstainen teksti, 9
- kaksipuolinen tulostus, 9

kapiteelit, 65  
kappale, 17  
kelluvat objektit, 32  
kenoviiva, 6  
kirjasimen koko, 64  
kirjasin, 64  
kirjasinkoot, 65  
Knuth, Donald E., 1  
kolme pistettä, 40  
    pystysuorassa, 40  
    vaakasuorassa, 40  
    vinossa, 40  
komennot  
    \!, 41  
    \(), 35  
    \), 35  
    \., 36, 41  
    \-, 20  
    \:, 41  
    \;, 41  
    \@, 24  
    \[, 36  
    \\, 19, 29, 30, 70  
    \\\*, 19  
    \], 36  
    \addtolength, 70  
    \and, 25  
    \appendix, 24, 25  
    \atop, 39  
    \author, 25  
    \backmatter, 26  
    \backslash, 5  
    \begin, 27  
    \bibitem, 57  
    \Big, 40  
    \big, 40  
    \Bigg, 40  
    \bigg, 40  
    \bmod, 39  
    \boldmath, 45  
    \boldsymbol, 45  
    \bs, 28  
    \caption, 33  
    \cdots, 40  
    \chapter, 25  
    \chaptermark, 59  
    \choose, 39  
    \ci, 61  
    \cite, 57  
    \cleardoublepage, 34  
    \clearpage, 34  
    \date, 25  
    \ddots, 40  
    \depth, 73, 74  
    \displaystyle, 43  
    \documentclass, 8, 14, 20  
    \emph, 27, 65  
    \end, 27  
    \esim, 61  
    \footnote, 26  
    \footnotesize, 65  
    \frac, 39  
    \framebox, 73, 74  
    \frenchspacing, 24  
    \frontmatter, 26  
    \fussy, 20  
    \height, 73, 74  
    \hline, 30  
    \hspace, 63, 68  
    \Huge, 65  
    \huge, 65  
    \hyphenation, 20  
    \idotsint, 41  
    \iiiint, 41  
    \iiint, 41  
    \iint, 41  
    \include, 12, 13  
    \includegraphics, 56, 73  
    \includeonly, 12, 13  
    \indent, 68  
    \index, 58  
    \input, 13  
    \int, 39  
    \item, 28  
    \label, 26, 36  
    \LARGE, 65  
    \Large, 65  
    \large, 65

---

<code>\ldots</code> , 22, 40	<code>\pmod</code> , 39
<code>\left</code> , 40	<code>\printindex</code> , 59
<code>\leftmark</code> , 59	<code>\providecommand</code> , 62
<code>\linebreak</code> , 19	<code>\ProvidesPackage</code> , 63
<code>\linespread</code> , 67	<code>\qqquad</code> , 36, 41
<code>\listoffigures</code> , 33	<code>\quad</code> , 36, 41
<code>\listoftables</code> , 33	<code>\raisebox</code> , 74
<code>\mainmatter</code> , 26	<code>\ref</code> , 26, 36
<code>\makebox</code> , 73, 74	<code>\renewcommand</code> , 62
<code>\makeindex</code> , 58	<code>\renewenvironment</code> , 63
<code>\maketitle</code> , 25	<code>\right</code> , 40, 42
<code>\mathbb</code> , 37	<code>\rightmark</code> , 59
<code>\mathbf</code> , 66	<code>\rule</code> , 63, 74, 75
<code>\mathcal</code> , 66	<code>\scriptscriptstyle</code> , 43
<code>\mathit</code> , 66	<code>\scriptsize</code> , 65
<code>\mathnormal</code> , 66	<code>\scriptstyle</code> , 43
<code>\mathrm</code> , 43, 66	<code>\section</code> , 24
<code>\mathsf</code> , 66	<code>\sectionmark</code> , 59
<code>\mathtt</code> , 66	<code>\setlength</code> , 68, 70
<code>\mbox</code> , 21, 23, 73	<code>\settodepth</code> , 72
<code>\multicolumn</code> , 31	<code>\settoheight</code> , 72
<code>\newcommand</code> , 62	<code>\settowidth</code> , 72
<code>\newenvironment</code> , 63	<code>\sloppy</code> , 20
<code>\newline</code> , 19	<code>\small</code> , 65
<code>\newpage</code> , 19	<code>\sqrt</code> , 38
<code>\newtheorem</code> , 44	<code>\stretch</code> , 63, 69
<code>\noindent</code> , 68	<code>\subparagraph</code> , 24
<code>\nolinebreak</code> , 19	<code>\subsection</code> , 24
<code>\nonumber</code> , 43	<code>\subsectionmark</code> , 59
<code>\nopagebreak</code> , 19	<code>\subsubsection</code> , 24
<code>\normalsize</code> , 65	<code>\sum</code> , 39
<code>\overbrace</code> , 38	<code>\tableofcontents</code> , 25
<code>\overleftarrow</code> , 38	<code>\textbf</code> , 65
<code>\overline</code> , 38	<code>\textit</code> , 65
<code>\overrightarrow</code> , 38	<code>\textmd</code> , 65
<code>\pagebreak</code> , 19	<code>\textnormal</code> , 65
<code>\pageref</code> , 26	<code>\textrm</code> , 43, 65
<code>\pagestyle</code> , 12	<code>\textsc</code> , 65
<code>\paragraph</code> , 24	<code>\textsf</code> , 65
<code>\parbox</code> , 73	<code>\textsl</code> , 65
<code>\parindent</code> , 68	<code>\textstyle</code> , 43
<code>\parskip</code> , 68	<code>\texttt</code> , 65
<code>\part</code> , 25	<code>\textup</code> , 65
<code>\pjl</code> , 62	<code>\thispagestyle</code> , 12



- `\tiny`, 65
- `\title`, 25
- `\totalheight`, 73, 74
- `\underbrace`, 38
- `\underline`, 38
- `\usepackage`, 10, 13–15, 63
- `\vdots`, 40
- `\vec`, 38
- `\verb`, 29, 30
- `\verbatiminput`, 60
- `\vspace`, 69
- `\widehat`, 38
- `\widetilde`, 38
- `\width`, 73, 74
- kommentit, 6
- kreikkalaiset kirjaimet, 37
- kursiivi, 65
- käsikirjoitustiedosto, 7
- käskyt, 5
  
- `\label`, 26, 36
- lainausmerkit, 21
- Lamport, Leslie, 1
- `\LARGE`, 65
- `\Large`, 65
- `\large`, 65
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2.09, 1
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>, 2
- L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X3, 1, 4
- LaTeX:n edut, 3
- latexsym, 11
- layout, 70
- `\ldots`, 22, 40
- `\left`, 40
- `\leftmark`, 59
- legal paper, 9
- letter paper, 9
- ligatuuri, 23
- lihavoidut symbolit, 37, 45
- lihavoitu, 65
- liitutaulukkihavointi, 37
- `\linebreak`, 19
- `\linespread`, 67
- `\listoffigures`, 33
  
- `\listoftables`, 33
- lisämääreet, 6
  
- `\mainmatter`, 26
- `\makebox`, 73, 74
- makeidx, 11, 58
- makeidx-paketti, 58
- `\makeindex`, 58
- makeindex-ohjelma, 58
- `\maketitle`, 25
- makrokokoelmat
  - amsbsy, 45
  - amsfonts, 37, 53
  - amsmath, 40, 41, 43, 45
  - amssymb, 37, 47
  - babel, 13
  - calc, 72
  - dcolumn, 31
  - doc, 11
  - eucal, 53
  - eufrak, 53
  - exscale, 11, 40
  - fancyhdr, 59, 60
  - fontenc, 11
  - graphicx, 55
  - ifthen, 11
  - indentfirst, 68
  - inputenc, 11
  - latexsym, 11
  - layout, 70
  - makeidx, 11, 58
  - showidx, 59
  - syntonly, 11
  - verbatim, 59, 60
- makropaketti, 61
- makropakkaukset, 7
- Makropakkukset, 10
- marginaalit, 70
- matemaattinen
  - eroitin, 40
  - miinus, 22
- matemaattiset
  - aksentit, 38
  - funktiot, 39

- matematiikan kirjasinkoko, 43
- matematiikka, 35
- math, 35
- `\mathbb`, 37
- `\mathbf`, 66
- `\mathcal`, 66
- `\mathit`, 66
- `\mathnormal`, 66
- `\mathrm`, 43, 66
- `\mathsf`, 66
- `\mathtt`, 66
- `\mbox`, 21, 23, 73
- merkkivalikoima, 11
- miinusmerkki, 22
- `minipage`, 73
- mittayksiköt, 68
- Mittelbach, Frank, 1
- mod-funktio, 39
- `\multicolumn`, 31
- murtoluvut, 39
- neliöjuuri, 38
- `\newcommand`, 62
- `\newenvironment`, 63
- `\newline`, 19
- `\newpage`, 19
- `\newtheorem`, 44
- nimiö, 9
- `\noindent`, 68
- `\nolinebreak`, 19
- `\nonumber`, 43
- `\nopagebreak`, 19
- `\normalsize`, 65
- nuoli, 38
- objektien sijoitus, 32
- œ, 23
- oikealle tasattu, 28
- optiot, 8
- `\overbrace`, 38
- overfull hbox, 20
- `\overleftarrow`, 38
- `\overline`, 38
- `\overrightarrow`, 38
- `\pagebreak`, 19
- `\pageref`, 26
- `\pagestyle`, 12
- paper size, 9
- `\paragraph`, 24
- `\parbox`, 73
- `\parindent`, 68
- `\parskip`, 68
- `\part`, 25
- peruskirjasimen koko, 9
- pilkku, 22
- piste, 22
- pitkät yhtälöt, 42
- `\pjl`, 62
- plain, 12
- `\pmod`, 39
- PostScript, 55
- `\printindex`, 59
- `\providecommand`, 62
- `\ProvidesPackage`, 63
- pysty, 65
- pystysuora välistys, 69
- `\qqquad`, 36, 41
- `\quad`, 36, 41
- quotation, 29
- quote, 29
- `\raisebox`, 74
- `\ref`, 26, 36
- `\renewcommand`, 62
- `\renewenvironment`, 63
- report-luokka, 8
- `\right`, 40, 42
- `\rightmark`, 59
- ristiviittaukset, 26
- rinvaihdot, 19
- riviväli, 67
- `\rule`, 63, 74, 75
- ryhmittely, 64
- `\scriptscriptstyle`, 43
- `\scriptsize`, 65
- `\scriptstyle`, 43
- `\section`, 24

- `\sectionmark`, 59
- `\setlength`, 68, 70
- `\settodepth`, 72
- `\settoheight`, 72
- `\settowidth`, 72
- showidx, 59
- sisällysluettelo, 25
- sivun tyylit
  - empty, 12
  - plain, 12
  - headings, 12
- sivun ulkoasu, 70
- sivutyylit, 12
- slides-luokka, 8
- `\sloppy`, 20
- `\small`, 65
- `\sqrt`, 38
- `\stretch`, 63, 69
- `\subparagraph`, 24
- `\subsection`, 24
- `\subsectionmark`, 59
- `\subsubsection`, 24
- sulkeet, 40
- `\sum`, 39
- summa-operaattori, 39
- syntonly, 11
  
- table, 32, 33
- `\tableofcontents`, 25
- tabular, 30, 73
- taulukot, 30
- tavuviiva, 22
- `\textbf`, 65
- `\textit`, 65
- `\textmd`, 65
- `\textnormal`, 65
- `\textrm`, 43, 65
- `\textsc`, 65
- `\textsf`, 65
- `\textsl`, 65
- `\textstyle`, 43
- `\texttt`, 65
- `\textup`, 65
- thebibliography, 57
  
- `\thispagestyle`, 12
- tilde ( ~ ), 24
- `\tiny`, 65
- `\title`, 25
- `\totalheight`, 73, 74
- empty, 12
  
- umlaut, 23
- `\underbrace`, 38
- `\underline`, 38
- `\usepackage`, 10, 13–15, 63
  
- vaakasulje, 38
- vaakasuorat
  - pisteet, 40
- vaakavälistys, 68
- vaakaviiva, 38
- vapaaehtoisia määreitä, 6
- varatut merkit, 5
- vasemalle tasattu, 28
- `\vdots`, 40
- `\vec`, 38
- vektorit, 38
- `\verb`, 29, 30
- verbatim, 59, 60
- verbatim, 29, 59, 60
- `\verbatiminput`, 60
- verse, 29
- vino, 65
- `\vspace`, 69
- välike, 75
- välilyönnit, 5
  - rivin alussa, 5
- välilyönti
  - komentojen perässä, 6
- välistys matematiikassa, 41
- väliviiva, 22
- väliviivat, 22
- värillinen teksti, 10
  
- `\widehat`, 38
- `\widetilde`, 38
- `\width`, 73, 74
- WYSIWYG, 3

yhdysmerkki, 22  
yhtälöt, 42  
yksipuolinen tulostus, 9  
texttheadings, 12  
ylätunniste, 12  
ympäristöt, 27  
    array, 41, 42  
    center, 28  
    command, 61  
    description, 28  
    displaymath, 36  
    enumerate, 28  
    eqnarray, 42  
    equation, 36  
    figure, 32, 33  
    flushleft, 28  
    flushright, 28  
    itemize, 28  
    math, 35  
    minipage, 73  
    quotation, 29  
    quote, 29  
    table, 32, 33  
    tabular, 30, 73  
    thebibliography, 57  
    verbatim, 29, 59, 60  
    verse, 29

