

# Bookdown-dokumentti - testi 1

*Jussi Hirvonen*

*2018-08-01 (Versio 3.02)*



# Sisältö

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Bookdown-paketin testidokumentti</b>                           | <b>5</b>  |
| <b>2</b> | <b>Johdanto</b>   | <b>7</b>  |
| 2.1      | Alkutoimia . . . . .  | 7         |
| 2.2      | Tärkeimmät ohjelmistot . . . . .                                  | 7         |
| 2.3      | Muutoksia ja tilannetietoja . . . . .                             | 7         |
| <b>3</b> | <b>Kaavat ja matemattiset merkinnät</b>                           | <b>9</b>  |
| 3.1      | Kahden luokittelumuuttuja taulukko . . . . .                      | 9         |
| <b>4</b> | <b>Taulukot ja kuvat</b>  | <b>11</b> |
| 4.1      | Taulukoita . . . . .  | 11        |
| 4.2      | Korrespondenssianalyysin numeeriset tulokset taulukoina . . . . . | 12        |
| 4.3      | Kuvat . . . . .   | 13        |
| <b>5</b> | <b>Bookdown ja Rmarkdown</b>                                      | <b>17</b> |



# Luku 1

## Bookdown-paketin testidokumentti

Esimerkki Rmarkdownin ja bookdown-paketin käytöstä. Kuvat, taulukot ja kaavat numeroidaan ja niihin voi viitata tekstissä. Lähdeviitteet toimivat, myös ne joissa on ns.

A sample document using RMarkdown with bookdown-package to do statistical analysis and publish a report in html and pdf formats.



# Luku 2

## Johdanto

### 2.1 Alkutoimia

Ero YAML-headerissa lang-parametri (lang: fi). (verrattuna bookdown-demooon). Bookdown-demossa lisäksi output: pdf\_document, mutta lienee tarpeeton kun kaksi outputformaattia annettu output.yaml-tiedostossa 20.7.2018 poistetaan tästä dokkarista child-item - jutut. Jätetään r-pakettien lataus.

Bookdown - formaatissa “juuritiedoston” indexBD.Rmd tekstit eivät tulostu jos siellä ei ole luvun (chapter) aloittavaa ensimmäisen tason otsikkoa. Siellä on YAML-headeri (metadata).

Lisää YAML-parametreja voi antaa tiedostoissa \_\_bookdown.yml ja \_\_output.yml. Nämä lienee välittyvät Pandocille?

Bookdown - demon esimerkkietiedostot ovat nämä:

ouput.yml (huomaa, että \_\_ - merkki jätetty pois!) (tässä oli bookdown-demo-paketin yml-tiedostot, poistin 3.7.2018)

### 2.2 Tärkeimmät ohjelmistot

```
system("pdflatex --version")
#getwd()

rmarkdown::pandoc_version()
```

```
## [1] '2.2.1'
```

Viimeinen rivi kertoo pandoc-version.

### 2.3 Muutoksia ja tilannetietoja

Nyt toimii gitbook ja pdf\_book tulostusformaatteina. Molemmat ovat html-paketteja, ja tarvitsevat ehkä r-datahakemistosta (omalta koneelta) libs-hakemiston jQuery- ja Gitbook-paketit (javaskriptiä ja css-tyylitiedostoja).

Bookdown-tulostuksessa voisi käyttää “one document” - optioita (funktioita).

3.7.2018 PDF-tulostuksen säätöä, nyt saadaan jo virheilmoituksiakin! Piti tallentaa utf-8 - muodossa kertaalleen. Tulostus kaatuu valitukseen puuttuvista \$-merkeistä kaavoissa (test\_kaavat1.rmd). TeX-tiedoston voi kääntää PDF:ksi, mutta kaavat sekaisin ja paljon muutakin. Esim. sisällysluettelo.

Merkistöt olivat pielessä (ei utf-8!), ja samoin test1\_preamble.tex -tiedosto. Laitoin kuntoon, nyt asiallinen virheilmoitus:

! LaTeX Error: Two documentclass or documentstyle commands.

Error: Failed to compile indexBD.tex. See indexBD.log for more info. Execution halted Poistetaan test1\_preamble.tex eka rivi kokonaan: % documentclass[12pt,a4paper,leqno] (alusta puuttuu takakeno) % dispositiopaperista, poistettiin ekalta riviltä {article} Lisäksi usepackage[**utf8**]{inputenc}.

LaTeX Font Info: Redefining font encoding T1 on input line 48. ))

! LaTeX Error: Option clash for package babel.

Palautetaan eka rivi, documenteclass {book}. Taas virheilmoitus ! LaTeX Error: Two documentclass or documentstyle commands. Poistetaan eka rivi. Ja sama virheilmoitus "option clash".

Pahin virhe: equation-tägien välissä ei saa olla tyhjiä rivejä! Ongelmia on myös lähdeluettelon aakkostuksessa, Å-ä- ö näyttävät aakkostuvan kuten A, a ja o. Pitää testilla vielä.



## Luku 3

# Kaavat ja matemattiset merkinnät

Kaavat on esitettävä bookdown-paketin määrittäyksillä. Viittausten on oltava yksikäsitteisiä koko dokumentissa, jos käytetään “merge and knit” menetelmää. Jos taas jokainen lapsedokumentti on “itsenäinen” (“knit and merge”), tämä koskee vain kyseistä dokumenttia (kts. Bookdown - webkirja).

### 3.1 Kahden luokittelumuuttujan taulukko

Kahden luokittelumuuttujan riippuvuutta voidaan testata  $\chi^2$  - testillä. Testisuure saadaan laskemalla yhteen jokaisen solun havaittujen ja odotettujen (riippumattomuushypoteesi) frekvenssien erotukset muodossa

$$\chi^2 = \frac{(\text{havaittu} - \text{odotettu})^2}{\text{odotettu}} \quad (3.1)$$

Tämä voidaan esittää ca:han sopivammalla tavalla parilla muunnoksella, jolloin saamme riveittäin vastaavat termit rivisummalla painotettuna:

$$\text{rivisumma} \times \frac{(\text{havaittu riviprofiili} - \text{odotettu riviprofiili})^2}{\text{odotettu riviprofiili}} \quad (3.2)$$

Kun jaamme nämä tekijät havaintojen kokonaismäärällä  $n$ , rivisumma muuntuu rivin massaksi, ja niiden summa muotoon  $\frac{\chi^2}{n}$ .

$$\frac{\chi^2}{n} = \phi^2 \quad (3.3)$$

Tunnusluku  $\phi^2$  on korrespondenssianalyysissä kokonaisinerfia (total inertia). Se kuvaa, kuinka paljon varianssia taulukossa on ja on riippumaton havaintojen lukumäärästä. Tilastotieteessä tunnusluvulla on useita vaihtoehtoisia nimiä (esim. mean square contingency coefficient), ja sen neliöjuurta kutsutaan  $\phi$  - kertoimeksi.

Tässä siirrytään kahden luokittelumuuttujan taulukosta suhteellisten frekvenssien taulukkoon, ja pieni pohdinta taulukoista yleensä olisi paikallaan. Yhtälöihin voi viitata (3.1) . Kokeillaan vielä, toimivatko kirjallisuusviitteet, kuten tärkeä lähde(Greenacre, 2017).



## Luku 4

# Taulukot ja kuvat

Tähän taulukoita ja kuvia, esimerkkiaineistoilla.

Kirjallisuutta on myös (Roux and Rouanet, 2004), ja (Greenacre and Hastie, 1987) esittelee geometrisen tulkinnan peruskäsitteet yksinkertaisen kahden luokittelumuuttujan korrespondenssianalyysin avulla. Mitenköhän skandit toimivat lähteissä, bib-tiedostossa on niitä myös escape-muodossa (katso esim. (Älli Ahlgren, 1994), kritiikkiä on esittänyt (Ahlgren, 1994))

Viitteet saa tulostusasetuksilla yhdelle sivulle, oletuksena on viitteiden esittäminen jokaisen sivun alareunassa.

### 4.1 Taulukoita

Tästä poistettu koodilohko `data_1`, ei tarvita jos `ca`-paketti on ladattu. Ja alaviiva on aikaanakin ref-labelleissa kielletty. Koodilohkojen nimissä taitaa olla sallittu?

Taulukot tulostetaan funktiolla `knitr::kable()`. Taulukko numeroidaan ja se saa automaattisesti labelin etutunnisteella `'tab'`, ja siihen liitetään chunk-label (esim alla `tab:smoketable1`).

Tämä koodipätkä ei antaa yhden kappaleen esikatselussa virheilmoituksen, “smoke”-dataa ei löydy.

```
knitr::kable(smoke[,1:4], booktabs = TRUE,
  caption = 'CA-paketin smoke-data (keinotekoinen)'
)
```

```
# Taulukkoon viittaaminen tekstissä \@ref(label)
```

Taulukossa 4.1 on kahden luokittelumuuttujan keinotekoinen esimerkkiaineisto tupakonnin määrästä henkilöstöryhmittäin (SM = senior management, JM = junior management, SE ja JE vastaavasti ryhmälle employee, SC = secretary).

Taulukko 4.1: CA-paketin smoke-data (keinotekoinen)

|    | none | light | medium | heavy |
|----|------|-------|--------|-------|
| SM | 4    | 2     | 3      | 2     |
| JM | 4    | 3     | 7      | 4     |
| SE | 25   | 10    | 12     | 4     |
| JE | 18   | 24    | 33     | 13    |
| SC | 10   | 6     | 7      | 2     |

Taulukko 4.2: Riviprofiilit ja keskiarvoprofiili

|    | none  | light | medium | heavy | none  | light | medium | heavy |
|----|-------|-------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|
| SM | 0.364 | 0.182 | 0.273  | 0.182 | 0.316 | 0.233 | 0.321  | 0.13  |
| JM | 0.222 | 0.167 | 0.389  | 0.222 |       |       |        |       |
| SE | 0.490 | 0.196 | 0.235  | 0.078 |       |       |        |       |
| JE | 0.205 | 0.273 | 0.375  | 0.148 |       |       |        |       |
| SC | 0.400 | 0.240 | 0.280  | 0.080 |       |       |        |       |

Useampi taulukko saadaan taulukkoympäristöön (table environment) yhdistämällä data-objektit listaksi.

```
# riviprofiilit
smoke.rpro <- smoke / rowSums (smoke)
# keskiarvoprofiili
smoke.avrpro <- colSums(smoke) / sum(smoke)

knitr::kable(
  list(smoke.rpro, t(smoke.avrpro) ), digits = 3,
  caption = 'Riviprofiilit ja keskiarvoprofiili', booktabs = TRUE
)
```

Taulukossa 4.2 on laskettu jokaisen rivin riviprofiilit. Ne saadaan kun rivin luvut jaetaan rivin summalla. Yhden rivin taulukossa on esitetty riviprofiilien keskikarvo, sarakesummat jaettuna koko taulukon havaintojen lukumäärällä. Sen prosenttiluvut kertovat tupakoititapojen jakauman koko henkilöstössä.

Jos PDF-tulostuksessa ei haluta ns. kelluvaa taulukkoa (float), voi kable-funktiossa käyttää LaTeXin pakettia longtable. Silloin on myös muistettava ottaa paketti käyttöön (usepackage{ }) LaTeX - pohjatiedostossa (preamble).

Pandoc tukee monia Markdownin taulukkotyyppejä. Viittaaminen vaaati labeloidun otsikon, ja sen on oltava otsikkotestin alussa määrämuotoisena (esim. ab:hienotaulu). Tämä vaatii tarkkuutta, jos taulukon pitää toimia html- ja LaTeX-outputissa. kable-funktiota kannattaa käyttää!

## 4.2 Korrespondenssianalyysin numeeriset tulokset taulukoina

Korrespondenssianalyysin idea on vähentää aineiston dimensioita, ja esittää taulukon rivien ja sarakkeiden riippuvuudet yleensä kaksiulotteisena karttana.

```
smokeCA <- ca(smoke)
temp1 <- smokeCA
numres1CA1 <- summary(smokeCA)
#str(smokeCA)
#knitr::kable( smokeCA,
# digits = 3,
# caption = 'Riviprofiilit ja keskiarvoprofiili', booktabs = TRUE
#)
#str(temp1)
#stargazer(temp2$rows, type = "text", title = "CA-tuloksia")
# LaTeX-tulostuksessa float vaatii jotain tällaista:Table: (\#tab:cataul1)
#str(temp2)
#str(temp2$scree)
#temp2$scree
```

Taulukko 4.3: Korrespondenssianalyysin diagnostiikkaa - rivit

| name | mass | qlt  | inr | k=1  | cor | ctr | k=2  | cor | ctr |
|------|------|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| SM   | 57   | 893  | 31  | -66  | 92  | 3   | -194 | 800 | 214 |
| JM   | 93   | 991  | 139 | 259  | 526 | 84  | -243 | 465 | 551 |
| SE   | 264  | 1000 | 450 | -381 | 999 | 512 | -11  | 1   | 3   |
| JE   | 456  | 1000 | 308 | 233  | 942 | 331 | 58   | 58  | 152 |
| SC   | 130  | 999  | 71  | -201 | 865 | 70  | 79   | 133 | 81  |

Taulukko 4.4: Korrespondenssianalyysin diagnostiikkaa - sarakkeet

| name | mass | qlt  | inr | k=1  | cor | ctr | k=2  | cor | ctr |
|------|------|------|-----|------|-----|-----|------|-----|-----|
| none | 316  | 1000 | 577 | -393 | 994 | 654 | -30  | 6   | 29  |
| lght | 233  | 984  | 83  | 99   | 327 | 31  | 141  | 657 | 463 |
| medm | 321  | 983  | 148 | 196  | 982 | 166 | 7    | 1   | 2   |
| hevy | 130  | 995  | 192 | 294  | 684 | 150 | -198 | 310 | 506 |

Taulukot ovatkin aika vaikeita, tulostiedoista! Stargazer toki tekee monenlaista, mutta kun kyse on hyvin yksinkertaisista tulostaulukoista kablen pitäisi toimia.

Kokeillaan `summary(smokeCA)` - listan dataframe-olioiden tulostusta kablella. Voisi harkita funktiota, joka poimii CA:n tulostuksesta sopivat objektit kable-funktiolle? Stargazer taas vaatisi (luultavasti) jonkun ehdollisen tulostuksen (PDF ja html)?

```
knitr::kable( numres1CA1$rows,
  digits = 3,
  caption = 'Korrespondenssianalyysin diagnostiikkaa - rivit', booktabs = TRUE
)
```

Rivien ja sarakkeiden diagnostiikkataulukot eivät mahdu rinnakkain, siksi ne tulostetaan erikseen.

```
knitr::kable( numres1CA1$columns,
  digits = 3,
  caption = 'Korrespondenssianalyysin diagnostiikkaa - sarakkeet', booktabs = TRUE
)
```

Taulukoiden 4.3 ja 4.4 luvut on kerrottu tuhannella (“per milles”).

Dimensioiden ominaisarvot (eli niiden osuus kokonaisineratiasta) saadaan `ca`-funktion tulostuksesta taulukoksi. Se esitetään joskus myös ns. `scree` - kuvana, jos dimensioita on paljon ja joudutaan pohtimaan kuinka monta valitaan (vaikea kysymys!).

```
knitr::kable( numres1CA1$scree,
  digits = 3,
  caption = 'Korrespondenssianalyysin diagnostiikkaa - ominaisarvot', booktabs = TRUE
)
```

Taulukko 4.5 vaatii selityksen, mutta kuvaa ei tässä tapauksessa tarvita.

## 4.3 Kuvat

**chunk-optiot**

Taulukko 4.5: Korrespondenssianalyysin diagnostiikkaa - ominaisarvot

|   | values | values2 | values3 |
|---|--------|---------|---------|
| 1 | 0.075  | 87.756  | 87.756  |
| 2 | 0.010  | 11.759  | 99.515  |
| 3 | 0.000  | 0.485   | 100.000 |

fig.cap: R plot - kuvat figure-ympäristöön, automaattiset labelit (fig: + koodipätkän label) ja niihin voi viitata.

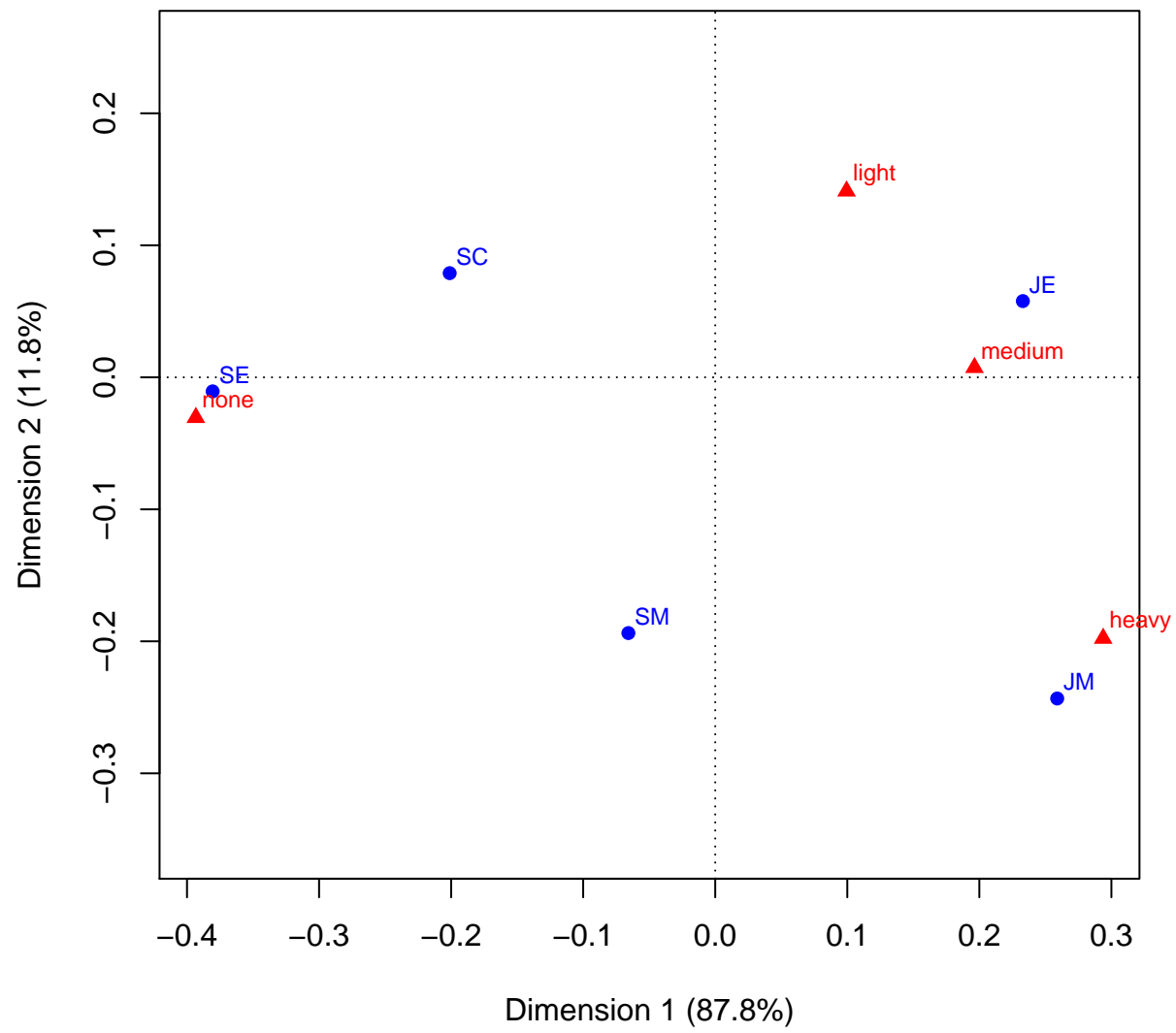
fig.asp oikeaan arvoon 1.

```
plot(smokeCA)
```

Kuviin (kuten 4.1) ja taulukoihin voi viitata tekstissä. Kuvan otsikko tulostuu kuvan alapuolelle, ehkä vähän huono idea?

Näköjään stargazer-kokeilu tulostusoptiolla “html” loi R-projektihakemistoon kansion ja sinne png-kuvan. finnish.ldf tiedoston muokkaus MikTeX:ssä tehty, mutta se ei vaikuta html-viiteotsikkoon. Korjattu “ehdollisessa viitesivussa” viitteet.Rmd jossa html-viiteluettelon otsikko annetaan.

Saisiko numeeristen tulosten scree-kuvan samalla tavalla kuvaksi?



Kuva 4.1: CA-kartta





## Luku 5

# Bookdown ja Rmarkdown

Bookdown- R-paketti “paketoi” RMarkdownin tulostustoiminnot (output) ja sen monet säädettävät optiot. Samat Rmd-dokumentit saadaan koottua moneen eri formaattiin: html- sivuiksi, PDF-dokumentiksi tai Ebook-kirjaksi. Kaikissa tulostusvaihtoehdoissa on monia eri vaihtoehtoja. Html-tulostuksessa voi valita yhden tai useamman html-sivun lisäksi gitbook- tai Tufte- vaihtoehdon. Ne on toteutettu css-tyylitiedostoilla ja JavaScript-kirjastoilla. Tässä on käytetty gitbook-formaattia.

LaTeX-formaatti renderöidään jollain LaTeX-vaihtoehdolla PDF-tiedostoksi. **ToDo** PDF-formaattejakin on useita variantteja, mikä niistä. Tässä vaihtoehdossa konfigurointimahdollisuudet ovat käytännössä rajattomat, sillä välitulosteena syntyvää TeX-tiedostoa voi muokata ja muuntaa sen sitten PDF-muotoon.

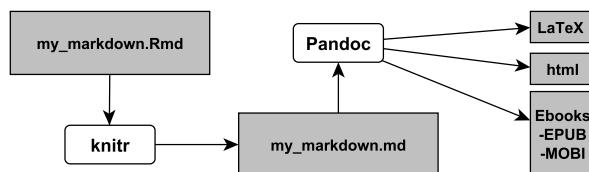
Prosessissa on monta vaihtetta, ja eri parametrien yhteisvaikutusta on vaikea hahmottaa.

```
knitr::include_graphics('BookdownProc.png')
```

Perusopas bookdown paketin käyttöön on Yihui Xien “bookdown: Authoring Books and Technical Documents with R Markdown”. Siinä pääidea on tuottaa yhdellä Rmd-koodilla kuvan 5.1 kolme vaihtoehtoista tulostiedostoa mahdollisimman yksinkertaisesti. Knitr- ohjelma “kutoo” Rmd-tiedoston r-koodilohkojen tulokset ja tekstin markdown-tiedostoksi (md). Rmd-tiedostojen YAML-asetukset siirtyvät Pandocille, joka täydentää niillä omia mallitiedostojaan (template).

Laajempi ja tarkempi opas ilmestyi 15.7.2018, kolmen kirjoittajan “R Markdown: The Definitive Guide”. Siinä eri asetusten hierarkia on kuvattu tarkemmin ja selkeämmin. Tulostusvaihtoehtoja esitellään laajemmin, bookdown on vain yksi luku.

R Studiolla alkuun pääse helposti, kun lataa bookdown-paketin, ja luo uuden bookdown-projektin. Xien ensimmäisen kirjan alku-luvut ja uudemman teoksen johdattelut auttavat jatkoon.



Kuva 5.1: Tulostiedoston prosessointi



# Lähteet

- Ahlgren, A. (1994). *Öljyntuotanto Hämeessä - uto idea*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Greenacre, M. and Hastie, T. (1987). The geometric interpretation of correspondence analysis. *Journal of the American Statistical Association*, 82(398):437–447. doi: 10.1080/01621459.1987.10478446.
- Greenacre, M. J. (2017). *Correspondence analysis in practice*. CRC Press, Boca Raton, Florida, third edition edition.
- Älli Ahlgren (1994). *Öljyntuotanto Hämeessä*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- Roux, B. L. and Rouanet, H. (2004). *Geometric data analysis: from correspondence analysis to structured data analysis*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.