
Aki Taanila

AIKASARJOJEN ESITTÄMINEN

4.12.2012

Viivakaavio

Excelissä voit toteuttaa viivakaavion kaaviolajilla **Line** (Viiva).

Viivakaavio onnistuu varmimmin, jos taulukon ensimmäisessä sarakkeessa ovat aika-arvot päivämäärämuotoiltuna tietona (**Date**).

Yleensä kaaviossa esitettävät tiedot otsikoineen valitaan Excelin taulukosta ennen kaavion luomista. Jos vaaka-akselille tarkoitettut aika-arvot ovat numeromuotoiltua tietoa (esimerkiksi vuosilukuja), niin niiden valitseminen etukäteen saattaa johtaa siihen, että Excel tekee viivan myös vaaka-akselille ajatelluista aika-arvoista. Jos näin käy, niin älä valitse vaaka-akselille ajateltuja aika-arvoja ennen kaavion luomista. Voit lisätä vaaka-akselin aika-arvot jälkikäteen:

- kun kaavio on valittuna, niin valitse kaavion muotoilutyökaluista **Design** (Rakenne) -välilehdeltä **Select Data** (Valitse tiedot)
- napsauta **Edit** (Muokkaa) -painiketta otsikon **Horizontal (Category) Axis Labels** (Vaaka-akselin otsikot) alapuolella
- määritä viittaus tarkoittamiisi vaaka-akselin aika-arvoihin.

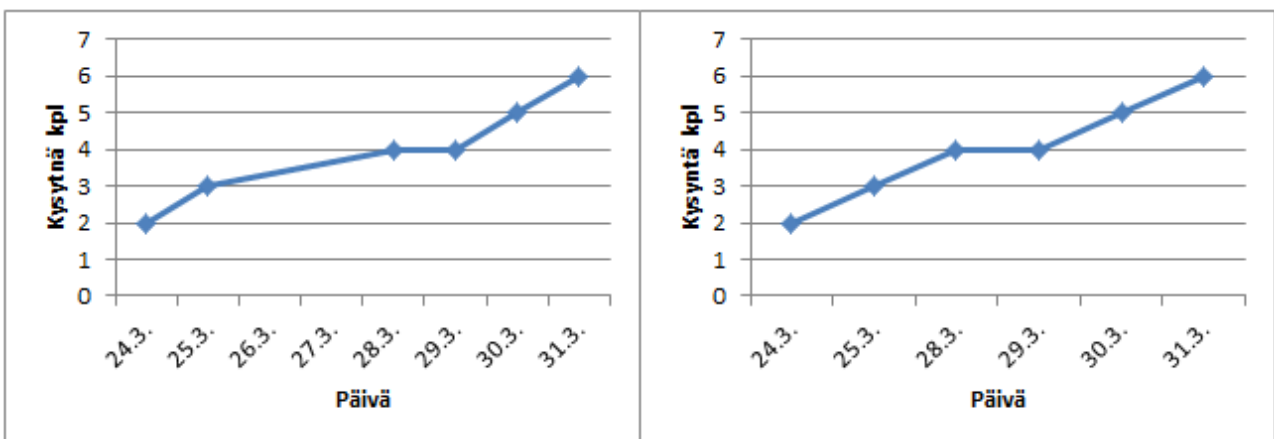
Kannattaa tutustua viivakaavion vaaka-akselin asetuksiin (napsauta hiiren kakkospainiketta akselin päällä ja valitse esiin tulevasta valikosta **Format Axis** (Muotoile akseli).

Axis Type (Akselilaji) on jokin seuraavista:

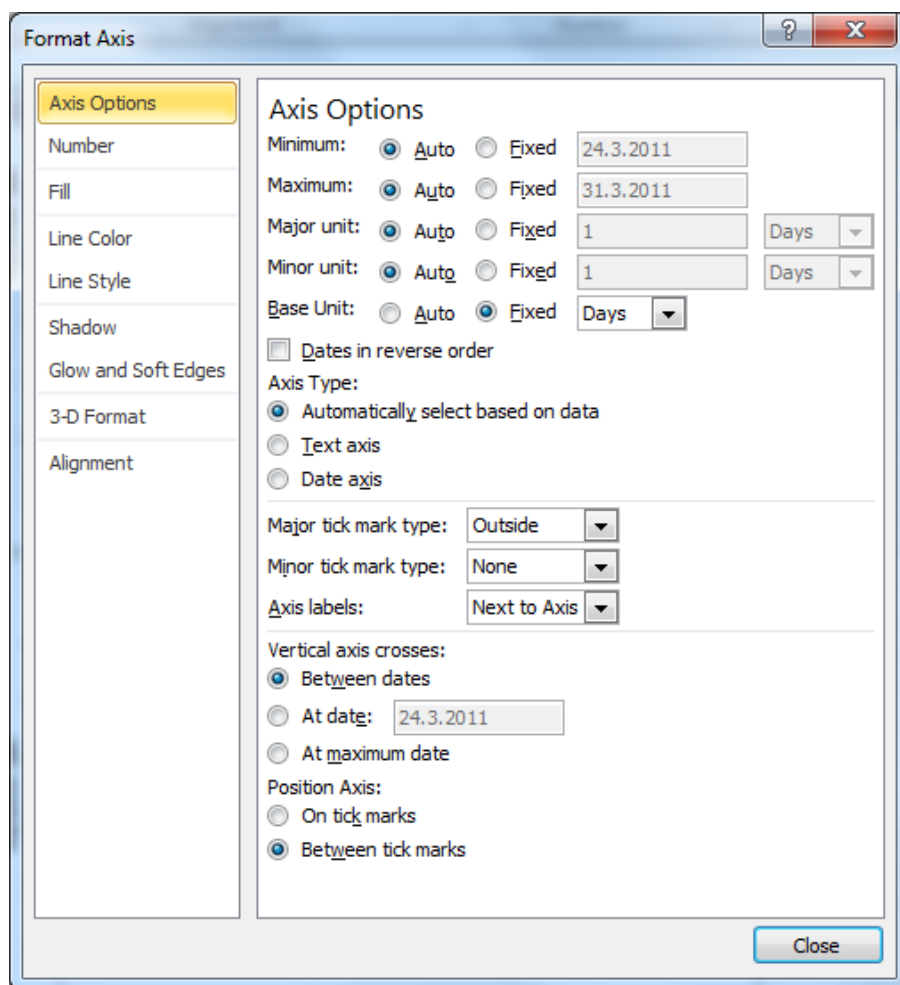
- **Automatically select based on data** (Valitse automaattisesti tietojen perusteella)
- **Text axis** (Tekstiakseli)
- **Date axis** (Päivämääräakseli)

Tarkastellaan esimerkin avulla tekstiakselin ja päivämääräakselin eroa. Viereisessä taulukossa on päivämääriä, joiden välistä puuttuu päivämäärät 26.3 ja 27.3. Päivämääräakselilla näytetään välistä puuttuvat päivämäärät (vasemmanpuoleinen kaavio). Tekstiakselilla ei näytetä välistä puuttuvia päivämääriä (oikeanpuoleinen kaavio).

Päivä	Kysyntä kpl
24.3.	2
25.3.	3
28.3.	4
29.3.	4
30.3.	5
31.3.	6



Päivämääräakselilla voit valita yksiköksi haluamasi määrän päiviä, kuukausia tai vuosia vaihtamalla **Major unit** (Pääyksikkö) asetukseksi **Fixed** (Kiinteä).



Position Axis (Sijaintiakseli) -ominaisuudella voit määrätä sijoitetaanko havaintopisteet jakoviivojen kohdalle vai niiden väliin kuten edellisissä kaavioissa. **Line** (Viiva) -kaaviolajin oletus on jakoviivojen väliin ja **Scatter** (Piste) -kaaviolajin oletus on jakoviivojen kohdalle.

Tekstiakselilla peräkkäisten arvojen välimatka ei riipu arvojen suuruudesta. Jos esimerkiksi samassa aikasarjassa on alussa tietoja kymmenen vuoden välein ja lopussa vuoden välein, niin tekstiakseli ei ole käyttökelpoinen. Tällöin kannattaa siirtyä päivämääräakselin käyttöön tai laatia kaavio **Scatter** (Piste) -kaaviolajia käyttäen.

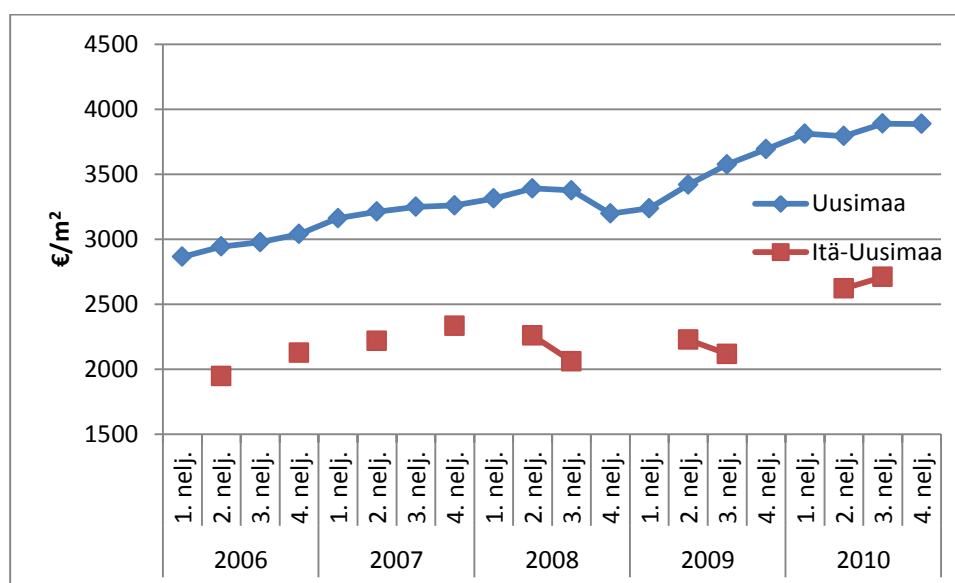
Pystyakselin asteikko

Jos tarkoituksena on esittää aikasarjassa esiintyvän vaihtelun osuutta kokonaismäärästä, niin pystyakselin täytyy alkaa nollostä. Jos taas tarkastellaan muutosta itsessään, niin pystyakseli voidaan katkaista alkamaan muualta kuin nollostä. Excelissä tämä tapahtuu seuraavasti:

- napsauta hiiren oikeaa painiketta pystyakselin päällä
- valitse esiin tulevasta valikosta **Format Axis** (Muotoile akseli)
- vaihda akselin **Minimum** (Vähintään) haluamaksesi **Fixed** (Kiinteä) -asetukseksi.

Puuttuvien havaintojen esittäminen

Kaavion onnistumiseksi puuttuvien havaintojen täytyy olla taulukossa tyhjiä soluja. Puuttuvat havainnot voidaan esittää kaaviossa tyhjinä väleinä, nolla-arvoina tai käytettävissä olevat havainnot voidaan yhdistää viivoilla. Seuraavassa kaaviossa kerrostaloyksöiden neliöhintojen keskiarvoa ei ole käytettävissä kaikilta vuosineljänneksiltä. Esimerkissä käytetään puuttuvien tietojen kohdalla tyhjiä välejä, jolloin lukija havaitsee helposti, että välistä puuttuu havaintoja.



Puuttuvien arvojen esittämistä säädellään **Select Data** (Valitse tiedot) -toiminnolla:

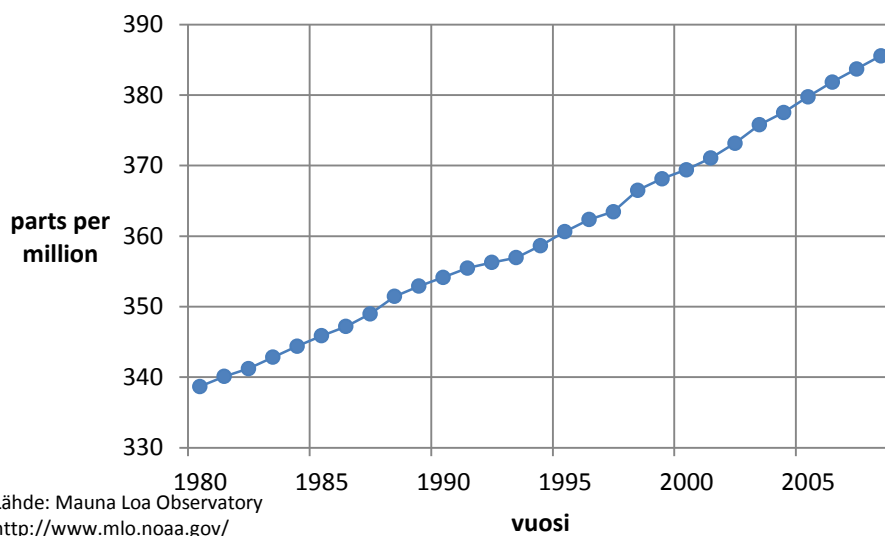
- Kun kaavio on valittuna, valitse **Design** (Rakenne) -välilehdeltä **Select Data** (Valitse tiedot).
- Napsauta **Hidden and Empty Cells** (Piilotetut ja tyhjät solut) -painiketta.
- Valitse haluamasi esitystapa.

Arvot vai muutosprosentit

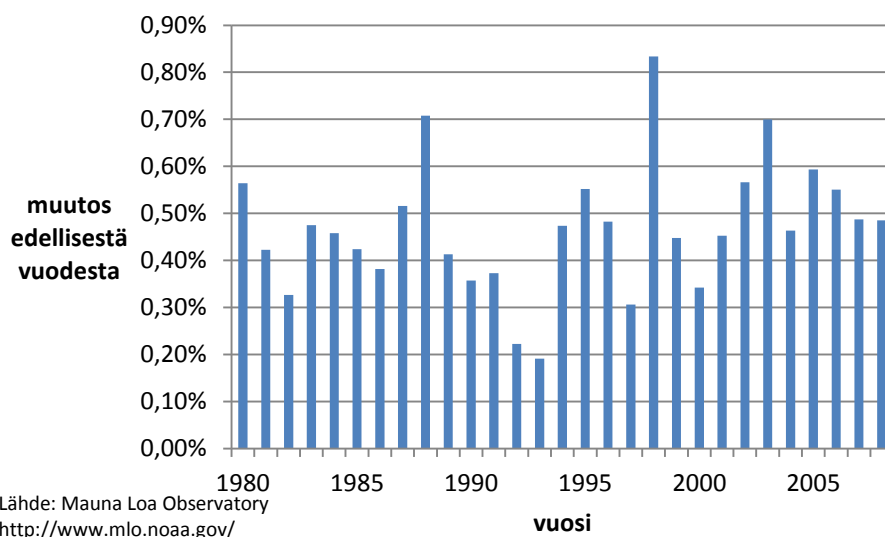
Aikasarja koostuu peräkkäisten ajankohtien havainnoista. Kuten edellä todettiin, niin aikasarjaa voidaan havainnollistaa viivakaaviona.

Seuraavassa viivakaaviossa on ilman hiilidioksidipitoisuuden keskiarvoja Mauna Loassa vuosina 1980 – 2008.

AIKASARJOJEN ESITTÄMINEN



Vaihtoehtoinen esitystapa on esittää havainnoista lasketut prosentuaaliset muutokset viivakaaviona tai pylväskaaviona kuten seuraavassa:

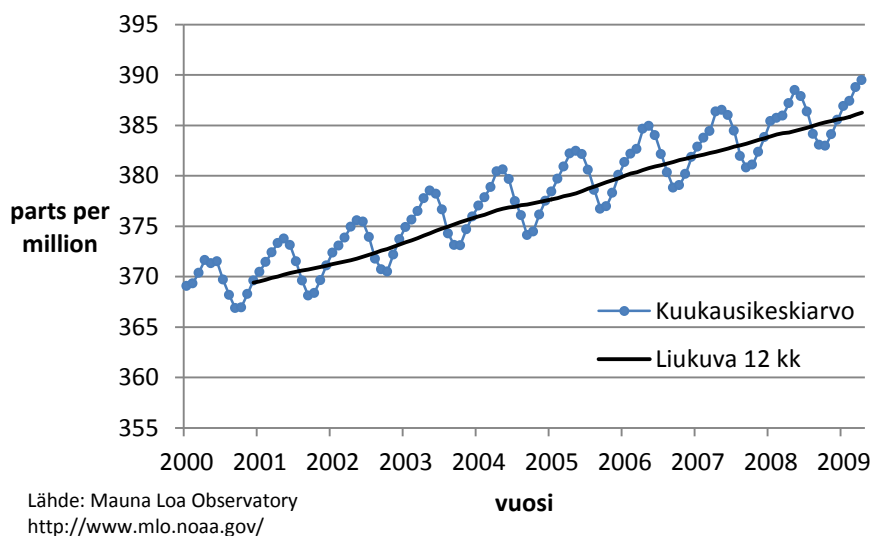


Kaaviota luetaan eri tavalla riippuen siitä onko kyseessä havainnot sellaisenaan vai prosentuaaliset muutokset. Tämän vuoksi kaavion otsikoinneissa on selkeästi kerrottava, kumpi esitystapa on kyseessä.

Liukuva keskiarvo

Jos tarkoituksena on esittää aikasarjan pitkän aikavälin kehitystä, niin lyhyen aikavälin vaihtelun esittäminen voi olla tarpeetonta. Lyhyen aikavälin vaihtelua voidaan tasoitaa aikasarjasta korvaamalla havainnot liukuvilla keskiarvoilla. Seuraavaan kaavioon (ilman hiilidioksidipitoisuuksia kuukausittain) on liitetty 12 kuukauden liukuva keskiarvo.

AIKASARJOJEN ESITTÄMINEN



Kaavion ensimmäinen liukuva keskiarvo saadaan laskettua 12. havainnon kohdalle. Kyseinen liukuva keskiarvo on havaintojen 1 – 12 keskiarvo. Havainnon 13 kohdalla on havaintojen 2 – 13 keskiarvo jne. Mitä useamman havainnon liukuvia keskiarvoja lasketaan, sitä enemmän aikasarjan vaihtelua tasoitetaan.

Liukuva keskiarvo Excelissä

Excelissä liukuvat keskiarvot saadaan suoraan viivakaavioon seuraavasti:

- napsauta hiiren kakkospainiketta viivakaavion viivan päällä
- valitse esiin tulevasta valikosta **Add Trendline** (Lisää trendiviiva)
- valitse **Moving Average** (Liukuva keskiarvo) ja valitse **Period** (Jakso) -kohdasta kuinka monen havainnon keskiarvoja haluat laskea
- **Trendline Name** (Trendiviivan nimi) -kohtaan voit halutessasi kirjoittaa oman selitteen liukuvalla keskiarvolle.

Excelin taulukkoon liukuvat keskiarvot on helppo laskea **AVERAGE** (KESKIARVO) -funktioilla.

Jatkuva-aikainen eli logaritminen tuotto

Sijoituksen tuotot voidaan laskea prosentuaalisina muutoksina. Tällä tavalla laskettujen tuottojen ketjuttaminen yhteen laskemalla ei onnistu.

Esimerkki. Oletetaan, että sijoitus, jonka alkuarvo on 100 € tuottaa ensimmäisenä vuotena 10 %. Sijoituksen arvo on ensimmäisen vuoden jälkeen 110 €. Jos sijoitus tuottaa myös toisena vuotena 10 %, niin sen arvo on toisen vuoden jälkeen 121 €. Alkuperäiseen verrattuna tuotto on siis ollut 21 %. Kuitenkin muutosprosentit yhteen laskemalla saadaan $10\% + 10\% = 20\%$.

Yhteen laskemalla ketjutettaviin tuottoihin päästään, jos siirrytään käyttämään jatkuva-aikaisia eli logaritmisiä tuottoja. Jatkuva-aikainen tuotto lasketaan luonnollisen logaritmin avulla seuraavasti:

$$\text{Jatkuva-aikainen tuotto} = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1})$$

Kaavassa esiintyvä P_t on sijoituksen arvo hetkellä t .

Excelissä luonnollinen logaritmi lasketaan funktiolla **LN** (LUONNLOG).

Esimerkki. Edellisen esimerkin ensimmäisen vuoden jatkuva-aikainen tuotto on

$$\ln(110) - \ln(100) \approx 9,53 \%$$

Toisen vuoden jatkuva-aikainen tuotto on

$$\ln(121) - \ln(110) \approx 9,53 \%$$

Kahden vuoden jatkuva-aikainen tuotto on

$$\ln(121) - \ln(100) \approx 19,06 \% \text{ (sama tulos saadaan ketjuttamalla: } 9,53 \% + 9,53 \% = 19,06 \%).$$

Ketjuttamisen lisäksi jatkuva-aikaisilla tuotoilla on toinenkin etu puolellaan. Jatkuva-aikaiset tuotot noudattavat paremmin normaalijakaumaa, mikä on hyödyllinen ominaisuus tilastollisessa analyysissä.

Jatkuva-aikainen tuotto tarkoittaa tuottoa, joka kasvaa alati korkoa korolle. Tavallisessa korkoa korolle laskennassa korkoa korolle tulee vasta täyden korkojakson (esimerkiksi vuosi) jälkeen. Jos korkojaksoa muutetaan lyhyemmäksi ja lyhyemmäksi, niin raja-arvona päästään jatkuva-aikaiseen tuottoon. Samaan euromääräiseen tuottoon pääsemiseksi tarvittava jatkuva-aikainen tuotto on pienempi kuin vastaava prosentuaalinen tuotto.

Päivätuottojen kohdalla tuotot ovat yleensä pieniä ja tällöin jatkuva-aikaiset tuotot ovat likimain samansuuruisia kuin prosentuaaliset tuotot. Jatkuva-aikaisen ja prosentuaalisen tuoton välinen matemaattinen yhteys on seuraava:

$$\text{Jatkuva-aikainen tuotto} = \ln(1 + \text{prosentuaalinen tuotto})$$

Esimerkiksi 1 %, 5 %, 10 % ja -1 % prosenttimuutoksia vastaavat jatkuva-aikaiset tuotot ovat seuraavat:

- 1 % vastaava jatkuva-aikainen tuotto $\ln(1+0,01)=1,0 \%$
- 5 % vastaava jatkuva-aikainen tuotto $\ln(1+0,05)=4,9 \%$
- 10 % vastaava jatkuva-aikainen tuotto $\ln(1+0,1)=9,5 \%$
- -1 % vastaava jatkuva-aikainen tuotto $\ln(1-0,01)=-1,0 \%$.

Lisätietoa ja esimerkkejä

Kaikki monisteessa esitetyt Excel-esimerkit ja lisämateriaalia löydät tiedostosta:

<http://myy.haaga-helia.fi/~taaak/e/aikasarja.xlsx>

Tutustu myös muihin oppimateriaaleihini <http://myy.haaga-helia.fi/~taaak>