



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TAULUKKOLASKENTA-OHJELMAN PIIR- TEITÄ

Lassi Paviola

Opinnäytetyö
Toukokuu 2018
Tietotekniikan koulutusohjelma
Ohjelmistotekniikka



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma
Ohjelmistotekniikka

PAVIALA, LASSI:
Taulukkolaskentaohjelman piirteitä

Opinnäytetyö 35 sivua
Toukokuu 2018

Tässä työssä perehdytään Microsoft Excelin ominaisuuksiin. Microsoft Excel on Microsoft Office -pakettiin kuuluva taulukkolaskentaohjelma, ja työssä käytettiin sen uusinta versiota Excel 2016.

Taulukon tiedot ovat soluissa, joita voi muotoilla monella tavalla, kuten muuttamalla solujen asettelua, reunoja, täyttöä tai fonttia. Muotoiltavat solut voi valita käsin tai ohjelman voi määrätä muotoilemaan solut käyttäjän antamien ehtojen mukaan. Ohjelma osaa täyttää solujen tietoja automaattisesti, jos solun sisältö on ennakoitavissa. Ohjelman voi määrätä suodattamaan näkyville vain halutut tiedot.

Kaavat Excelissä suorittavat laskutoimituksia taulukon tiedoilla. Tietoihin viitataan solujen osoitteiden avulla. Funktiot suorittavat monenlaisia eri toimintoja, jotka helpottavat ja nopeuttavat taulukkolaskentaa.

Tietoja voidaan analysoida ja visualisoida kaavioiden avulla. Kaaviot auttavat esittämään ja vertailemaan tietoja. Kaavioita on monenlaisen eri käyttöön ja niiden muotoilulle on paljon vaihtoehtoja.

Excelissä on oma ohjelmointikieli, joka mahdollistaa makrojen ja funktioiden luomisen. Makrojen avulla toistetaan ennalta määritettyjä toimintosarjoja. Käyttäjän luomien funktioiden avulla voidaan suorittaa toimintoja, joihin Excelissä ei ole valmista funktiota.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in ICT Engineering
Software Engineering

PAVIALA, LASSI:
Features of a Spreadsheet Software

Bachelor's thesis 35 pages
May 2018

This thesis focuses on features in Microsoft Excel. Microsoft Excel is a spreadsheet software part of a bundled set of office applications called the Microsoft Office. The latest version of Excel, which is Excel 2016, was used in this thesis.

The tables consist of cells containing data. The cells have multiple formatting options including alignment, borders, fill and font. The user can format cells manually or use conditional formatting, which follows criteria to format cells automatically. The auto-fill option can be used to fill predictable data. The filter option can be used to show only the data which fits the given criteria.

Formulas in Excel are used for mathematical equations using the data in the table. The data is accessed by cell reference. Functions are used to perform tasks, which makes working with tables faster and easier.

Data can be analyzed and visualized with charts. Using charts helps to depict and compare data. There are many different types and formatting options for charts.

Excel has its own programming language, which allows the creation of macros and functions. Macros are used to do a sequence of actions. User defined functions are used to do tasks outside of premade Excel functions.

Key words: excel, vba, macros, functions, formatting, charts

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TIETOJEN SYÖTTÄMINEN JA MUOTOILU	7
	2.1 Solun muotoilu.....	7
	2.2 Ehdollinen muotoilu	8
	2.3 Automaattinen täyttö.....	11
	2.4 Tietojen suodattaminen.....	11
3	FUNKTIOT JA KAAVAT.....	14
	3.1 Viittaukset.....	14
	3.2 Kaavat	15
	3.3 Funktiot.....	17
	3.3.1 Funktioiden käyttö	18
	3.4 Virheilmoitukset	20
4	DATAN ANALYSOINTI JA VISUALISOINTI	22
	4.1 Pivot-taulukko.....	22
	4.1.1 Pivot-kaavio	25
	4.2 Kaaviot.....	25
5	MAKROT JA VBA-OHJELMOINTI.....	29
	5.1 Makron nauhoitus	30
	5.2 Makron tai funktion luominen	31
6	POHDINTA.....	34
	LÄHTEET.....	35

LYHENTEET JA TERMIT

VBA	Visual Basic for Applications. Microsoftin sovelluksissa käytetty ohjelmointikieli.
Makro	Sarja tehtäviä, jotka sovellus suorittaa käyttäjän puolesta.

1 JOHDANTO

Microsoft Excel on taulukkolaskentaohjelma, joka kuuluu Microsoft Office -pakettiin. Microsoft on julkaissut Windows-alustoille 13 versiota Excelistä, uusimpana Excel 2016, jota tässäkin työssä on käytetty.

Taulukkolaskenta on kehittynyt valtavasti, koska laskentaohjelmistoon on jatkuvasti lisätty uusia ominaisuuksia. Alkuperäisten taulukkolaskentatyökalujen kyvyt ovat kaukana siitä, mitä ohjelmilla nykyään saadaan aikaan. Taulukkolaskentaohjelmat eivät ole enää vain pelkästään talouslaskentaan tarkoitettuja, vaan ohjelmista hyötyvät insinöörityö sekä moni muu ala.

Excelissä on kaikki perustyökalut taulukkolaskentaan, mutta sen teho on sen erityisominaisuuksissa ja kyvyssä antaa käyttäjälle mahdollisuus automatisoida tehtäviä. Excel tekee Microsoft Officesta tehokkaan paketin kaikenlaiseen toimistotyöhön.

Työssä perehdytään tietojen syötön ja muotoilun ominaisuuksiin, funktioihin ja kaavoihin, datan analysointiin ja visualisointiin sekä makroihin ja VBA-ohjelmointiin. Makrot mahdollistavat Excelin toimintojen automatisoinnin, joka säästää aikaa, kun työtehtävät vaativat toistoa. VBA-ohjelmoinnilla käyttäjä voi luoda omia funktioita.

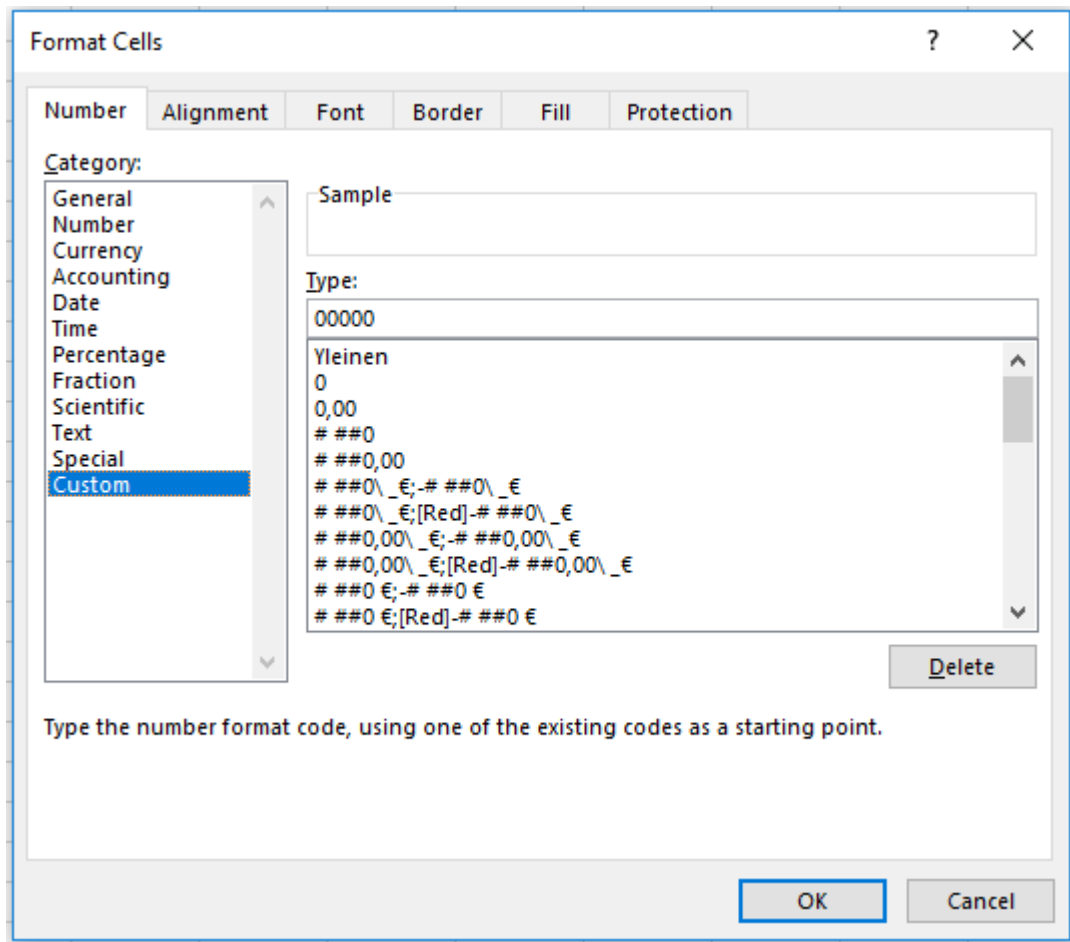
2 TIETOJEN SYÖTTÄMINEN JA MUOTOILU

2.1 Solun muotoilu

Syötettäessä soluun dataa ensimmäisen kerran sen luokka on oletuksena *Yleinen*, joka tarkoittaa sitä, ettei sillä ole määrättyä lukumuotoa. Tämä muotoilematon solu kelpaa lähes jokaiseen tarkoitukseen, eikä solun tyyppiä tarvitse usein muuttaa. Excelissä on kuitenkin käytettävissä muotoiluja, jotka näyttävät datan tietyssä muodossa ja hyväksyvät vain tietynlaisia syöttöjä. Erilaiset muotoiluluokat ovat seuraavat:

Yleinen	Oletusluokka, jossa solulla ei ole määrättyä lukumuotoa.
Luku	Luokka yleisiä lukuja varten.
Valuutta	Luokka raha-arvoihin liittyviä muotoiluja varten.
Laskenta	Tasaa sarakkeen valuuttasymbolit ja desimaalipilkut.
Päivämäärä	Näyttää numerot päivämäärinä.
Aika	Näyttää numerot kellonaikoina.
Prosentti	Kertoo luvun sadalla ja näyttää tuloksen prosenttimerkin kanssa.
Murtoluku	Luokka murtolukuja varten.
Tieteellinen	Näyttää luvun tieteellisessä muodossa esim. 1,00000E+00
Teksti	Solu näkyy juuri siinä muodossa, jossa se on kirjoitettu ja solut ovat tekstiä silloinkin, kun ne sisältävät numeroita.
Erikoismuotoilu	Eriyistilanteisiin sopivat muotoilut esim. henkilötunnus.
Oma	Itse muotoiltava solutyyppe.

Solun muotoilu-valikko aukeaa näppäinyhdistelmällä **Ctrl+1**, mutta suurin osa asetuksista on myös valintanauhan Aloitus-välilehden takana. Valikosta voidaan valita solulle luokka ja muokata sen asettelua, fonttia, reunoja sekä täyttöä. Solut voidaan myös lukita ja piilottaa, jos tiedoston suojaus on käytössä.

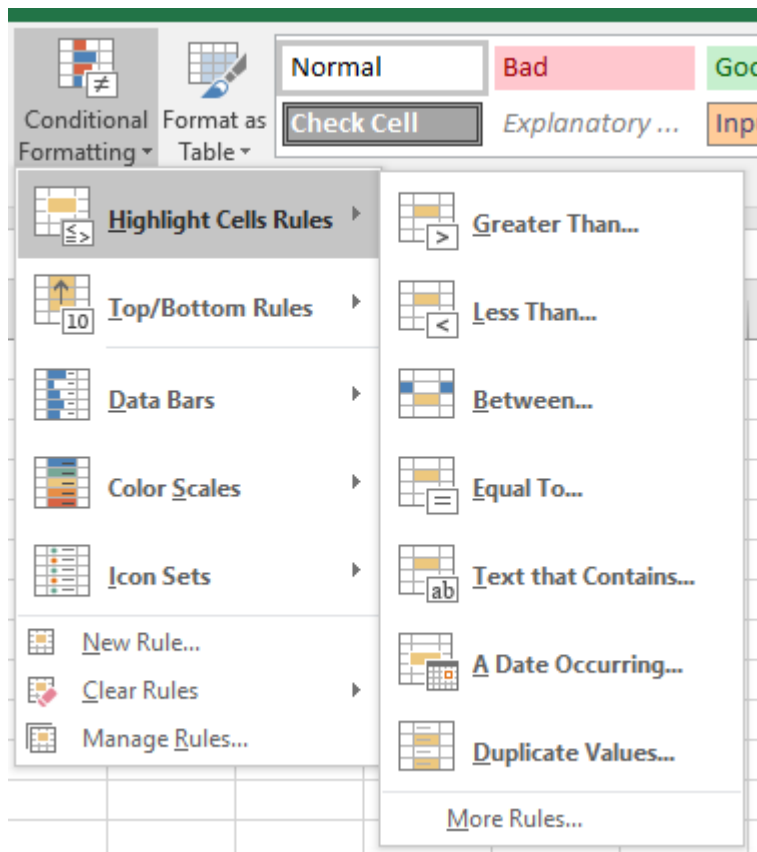


KUVA 1. Solun muotoilu -valikko

2.2 Ehdollinen muotoilu

Solujen muotoilu voidaan tehdä ehdollisesti. Muotoilulle valitaan alue ja ehdot, jotka täyttämällä solu saa sille määritellyn muotoilun. Ehtoja on monenlaisia, kuten esimerkiksi pienempi tai suurempi kuin ehto, tekstiehto tai päivämäärä. Kuvassa 2 on ehdollisen muotoilun valikko, jossa näkyy osa muotoilun kriteereistä.

Ehdollisella muotoilulla voidaan vertailla arvojen suuruutta visuaalisesti käyttämällä tietopalkkeja ja väriasteikkoja (kuva 3). Valikossa on muotoilulle monenlaisia eri vaihtoehtoja.



KUVA 2. Ehdollinen muotoilu -valikko

	A	B
1	0 %	0 %
2	20 %	20 %
3	40 %	40 %
4	60 %	60 %
5	80 %	80 %
6	100 %	100 %

KUVA 3. Tietopalkki ja väriasteikko -esimerkit

Valmiita ehtoja ei tarvitse käyttää, vaan voi luoda myös omia ehtoja. Esimerkkitaulukosta kuvassa 4 halutaan merkitä punaisella niiden opiskelijoiden nimet, jotka ovat aloittaneet opiskelun ennen vuotta 2014 ja kuuluvat tietotekniikan koulutusohjelmaan. Muotoiltaviksi soluiksi on valittu sarake B, jonka muotoilun ehtona on C-sarakkeessa oleva teksti ”Tietotekniikka” ja A-sarakkeessa oleva opiskelijanumero, jonka alkuosa on pienempi kuin 14.

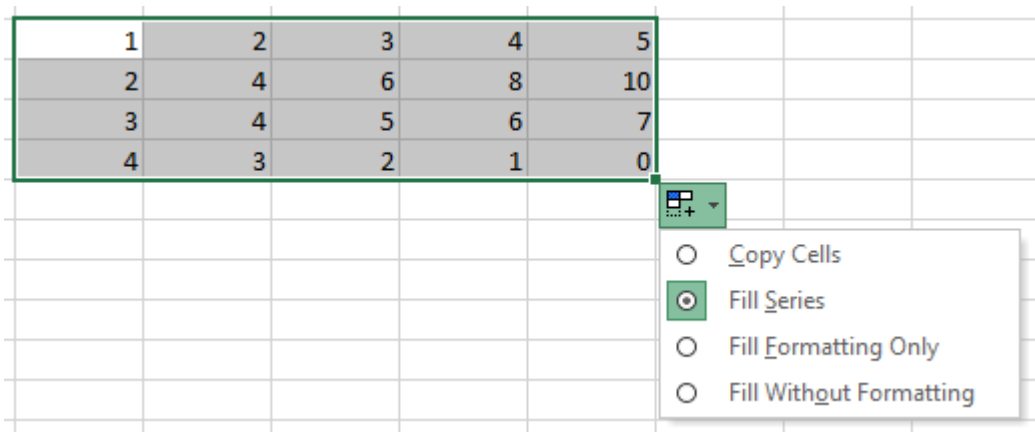
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Opiskelijanumero	Nimi	Koulutusohjelma					
2	12056673	Alanen Mikko	Tietotekniikka					
3	12045763	Multanen Minna	Talotekniikka					
4	11038673	Suomaa Perttu	Sähkötekniikka					
5	11034535	Virtanen Anne	Sähkötekniikka					
6	14034553	Rajala Raimo	Tietotekniikka					
7	15083463	Rantanen Emmi	Talotekniikka					
8	15078575	Sipilä Santeri	Talotekniikka					
9	13078562	Anttila Matti	Tietotekniikka					
10	13066536	Suutarila Simo	Sähkötekniikka					

KUVA 4. Esimerkkitaulukko ja sen muotoilusäännöt

KUVA 5. Kaava kuvan 4 muotoilulle

2.3 Automaattinen täyttö

Automaattisen täytön avulla voidaan syöttää dataa nopeammin, jos data on sellaista, mitä ohjelma pystyy ennakoimaan, kuten kopiointi ja lineaariset sarjat. Alueet täytetään vetämällä pienestä laatikosta alueen kulmassa haluttuun suuntaan. Yhteen soluun tekstiä kirjoitettaessa Excel tarjoaa automaattiseksi vaihtoehdoksi jo käytettyjä tietoja, jos syöttäminen aloitetaan samoilla merkeillä ja pikatäydennys on käytössä.



KUVA 6. Automaattinen täyttö -esimerkki

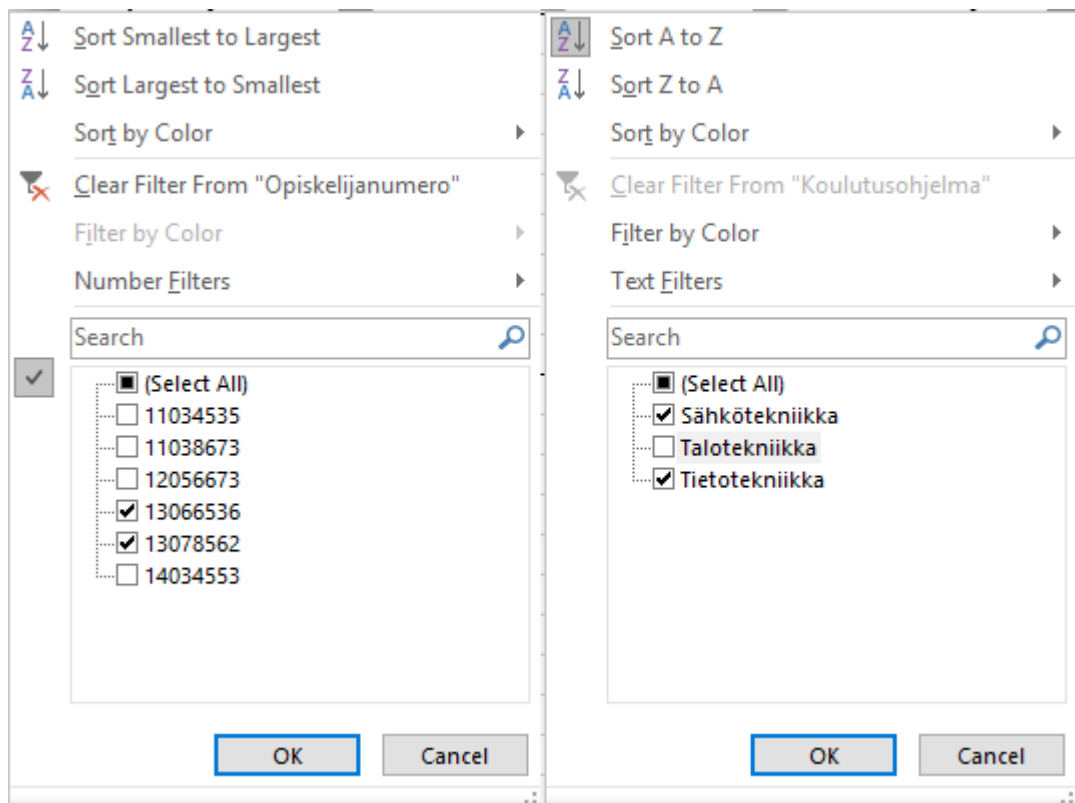
2.4 Tietojen suodattaminen

Halutut tiedot voidaan erottaa muista tiedoista suodattamalla, muuttamatta kuitenkaan taulukon rakennetta pysyvästi. Suodatusehdoiksi käyvät tyypillisimmät numero- ja tekstisuodatukset, joita käytetään ehdollisessa muotoilussakin. Toiminto mahdollistaa myös solujen järjestelyn aakkos- tai numerojärjestykseen tai värin mukaan.

	A	B	C
1	Opiskelijanumero	Nimi	Koulutusohjelma
2	11034535	Virtanen Anne	Sähkötekniikka
3	11038673	Suomaa Perttu	Sähkötekniikka
4	13066536	Suutarila Simo	Sähkötekniikka
5	13045763	Multanen Minna	Talotekniikka
6	15078575	Sipilä Santeri	Talotekniikka
7	15083463	Rantanen Emmi	Talotekniikka
8	12056673	Alanen Mikko	Tietotekniikka
9	13078562	Anttila Matti	Tietotekniikka
10	14034553	Rajala Raimo	Tietotekniikka

KUVA 7. Esimerkkitaulukko suodatettavaksi

Kuvan 7 esimerkkitaulukosta halutaan suodattaa opiskelijat, jotka ovat aloittaneet vuonna 2013 eivätkä kuulu talotekniikan koulutusohjelmaan. Kuvassa 8 näkyy valitut suodatusehdot ja taulukko suodattuu kuvan 9 mukaisesti. On hyvä huomata, että rivinumerot säilyttävät vanhan arvonsa kertoen siitä, että taulukon rakenne ei ole muuttunut. Suodatukset poistettaessa taulukko palaa ennalleen.



KUVA 8. Suodatusvalikko ja esimerkkitaulukon suodatukset

	A	B	C
1	Opiskelijanumero	Nimi	Koulutusohjelma
4	13066536	Suutarila Simo	Sähkötekniikka
9	13078562	Anttila Matti	Tietotekniikka
11			
12			
13			
14			
15			

KUVA 9. Suodatettu taulukko

3 FUNKTIOT JA KAAVAT

3.1 Viittaukset

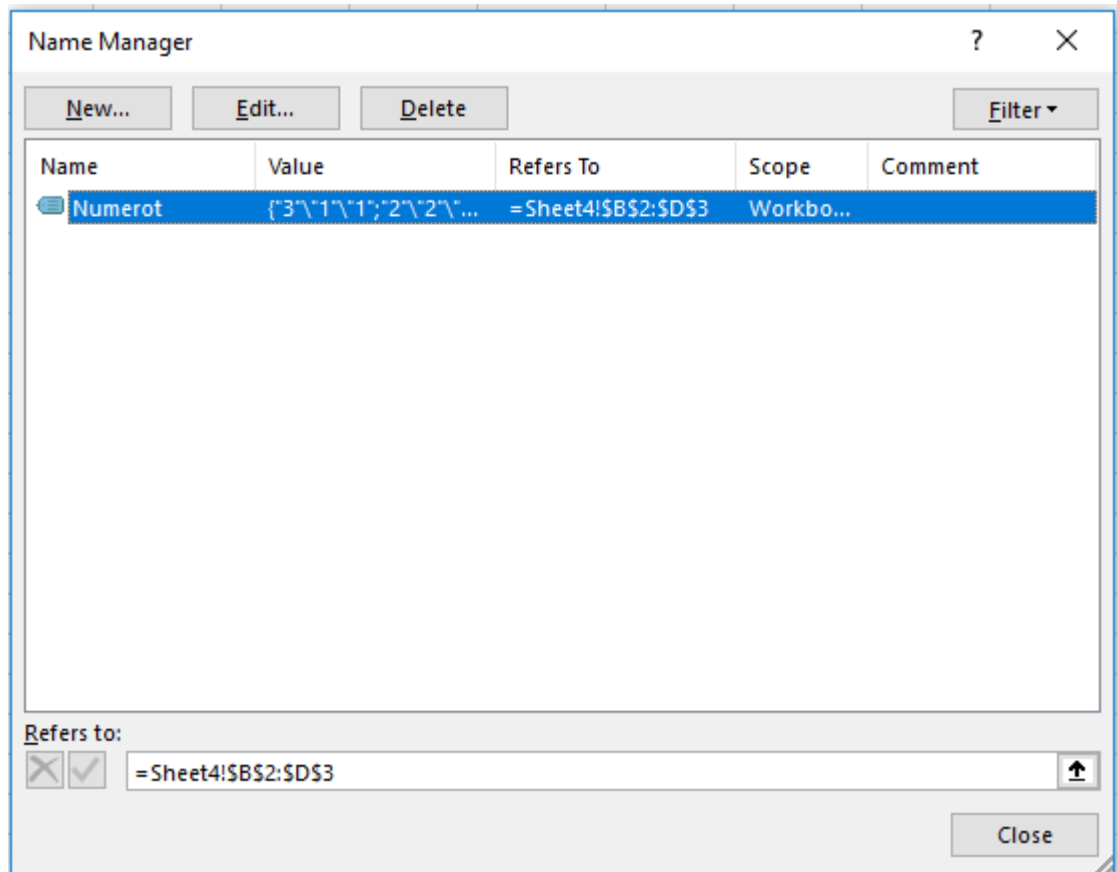
Funktiot ja kaavat Excelissä käyttävät usein soluihin säilöttyjä tietoja. Solun osoite koostuu sarakeindeksistä ja rivi-indeksistä. Viittaus voi olla esimerkiksi yhteen soluun, alueeseen (rajattu välimerkillä ”:”) tai moneen soluun ja alueeseen (eroteltu välimerkillä ”;”). Viittaus tapahtuu usein käyttämällä solujen sijaintia, esimerkiksi **B1** yhden solun viittaus, **B2;C5;D1** monen valitun solun viittaus tai **B2:D4** alueen viittaus.

Viittaukset voivat olla suhteellisia tai suoria. Kun kaavaa kirjoitetaan, oletuksena on, että viittaus on sijaintiinsa nähden suhteellinen. Kun kaava kopioidaan muualle, se ei vie edellisen paikan tietoja mukanaan, vaan ottaa uudet tiedot uuden sijainnin soluista, jotka ovat suhteellisesti sijainneiltaan samat, esimerkiksi ”kolme ylempää solua”. Kun lisätään merkki ”\$” etumerkiksi sarakeindeksille ja rivi-indeksille, viitataan suoraan soluosoitteen määräämään soluun. Solua tai aluetta valittaessa suoran viittauksen voi tehdä nopeasti painamalla **F4**.

Soluihin voidaan viitata myös käyttämällä solulle tai alueelle annettua nimeä. Nimiviittauksien käyttö tekee kaavoista ja taulukoista helpommin ymmärrettäviä. Kun solu tai alue on valittu, sen nimen voi syöttää valintanauhan alapuolella vasemmalla olevaan tekstikenttään. Nimien muokkaus ja poisto tehdään Nimien hallinta -valikossa ja sen saa auki valintanauhan Kaavat-välilehdestä.

	A	B	C	D	E	F
1						
2		3	1	1		=SUM(Numerot)
3		2	2	6		15
4						

KUVA 10. Nimetty alue ja sen käyttö SUMMA-funktiossa



KUVA 11. Nimien hallinta -valikko

3.2 Kaavat

Excel käyttää taulukon tietoja laskutoimituksissa. Kaavat voivat koostua vakioista, viittauksista, funktioista ja operaattoreista. Vakiot ovat suoraan kaavaan sijoitettuja lukuja tai tekstiarvoja, viittaukset ovat taulukosta löytyviä tietoja ja funktiot ovat Excelin ominaisuuksia, joita tarkastellaan omassa osiossaan tarkemmin. Operaattoreihin kuuluvat aritmeettiset operaattorit, vertailuoperaattorit, liittämisaoperaattori ja viittausoperaattorit. Aritmeettisiä operaattoreita käytetään laskutoimituksissa. Vertailuoperaattorit vertaavat arvoja toisiinsa ja tuloksena on TOSI tai EPÄTOSI. Liittämisaoperaattorilla yhdistetään arvoja yhtenäiseksi tekstijonoksi. Viittausoperaattoreilla yhdistetään solualueita laskutoimituksia varten.

Aritmeettiset operaattorit

+	Yhteenlasku
-	Vähennyslasku
*	Kertolasku
/	Jakolasku
%	Prosentti
^	Potenssiin korotus

Vertailuoperaattorit

=	Yhtä suuri kuin
>	Suurempi kuin
<	Pienempi kuin
>=	Suurempi tai yhtä suuri kuin
<=	Pienempi tai yhtä suuri kuin
<>	Eri suuri kuin

Tekstien liittämisooperaattori

&	Yhdistää kaksi arvoa yhdeksi jatkuvaksi tekstiarvoksi
---	---

Viittausoperaattorit

:	Alueoperaattori, jolla viitataan kaikkiin viittauksen välisiin soluihin esim. alue A1:B5
;	Yhdistysoperaattori, joka yhdistää useita viittauksia yhdeksi viittaukseksi esim. kun SUMMA-funktiossa kaksi aluetta lasketaan yhteen SUM(A1:B5;D1:E4)
Väli	Leikkausoperaattori, joka viittaa molempiin viitattuihin alueisiin kuuluviin soluihin (kuva 12)

	A	B	C	D	E	F
1	5	37	17			Tulos
2	34	23	43	= (A1:A3 A2:C2)		34
3	22	32	55			

KUVA 12. Leikkausoperaattori -esimerkki

Kaava voidaan syöttää suoraan soluun tai taulukon yläpuolella olevaan tekstikenttään. Excelissä kaava aloitetaan aina yhtäläisyysmerkillä ”=”. Excel noudattaa aritmetiikan las-
kujärjestyssääntöjä.

3.3 Funktiot

Excel sisältää suuren määrän erilaisia funktioita, joiden avulla taulukkolaskenta ja moni muu toimenpide nopeutuu ja helpottuu. Funktiot kuuluvat toiminnallisuuden perusteella johonkin seuraavista luokista:

Tietokantafunktiot	Funktioita tietokantojen analysointiin esim. DMIN/TMIN-funktio, joka palauttaa tietokannan pienimmän arvon valittujen arvojen joukosta.
Päivämäärä- ja aikafunktiot	Funktioita päivämäärän ja ajan käsittelyyn esim. DATE/PÄIVÄYS-funktio palauttaa annetun päivämäärän järjestysluvun.
Tekniset funktiot	Funktioita teknisen työn avuksi esim. BIN2HEX/BINHEKSA-funktio muuntaa binaariluvun heksadesimaaliluvuksi.
Rahoitusfunktiot	Funktioita finanssilaskentaan esim. CUMIPMT/MAKSETTU.KORKO-funktio palauttaa kahden jakson välisenä aikana kertyneen koron.
Tietofunktiot	Funktioita tiedon tarkistamiseen esim. ISBLANK/ONTYHJÄ-funktio palauttaa arvon TOSI, jos arvo on tyhjä.
Loogiset funktiot	Logiikan funktioita esim. AND/JA-funktio palauttaa arvon TOSI, jos kaikkien argumenttien arvo on TOSI.
Haku- ja viitefunktiot	Funktioita taulukon tietojen hakuun esim. VLOOKUP/PHAKU-funktio etsii kohteita taulukosta riveittäin.
Matemaattiset ja trigonometriset funktiot	Funktioita matematiikan avuksi esim. COS-funktio palauttaa luvun kosinin.

Tilastolliset funktiot

Funktioita tilastomatematiikan avuksi
esim. MEDIAN/MEDIAANI-funktio palauttaa annettujen lukujen mediaanin.

Tekstifunktiot

Funktioita tekstinkäsittelyyn
esim. UPPER/ISOT-funktio muuttaa tekstin isoiksi kirjaimiksi

Verkkofunktiot

Funktioita verkko-ominaisuuksille
esim. ENCODEURL/URLKODAAUS-funktio palauttaa URL-koodatun merkkijonon.

Yhteensopivuusfunktiot

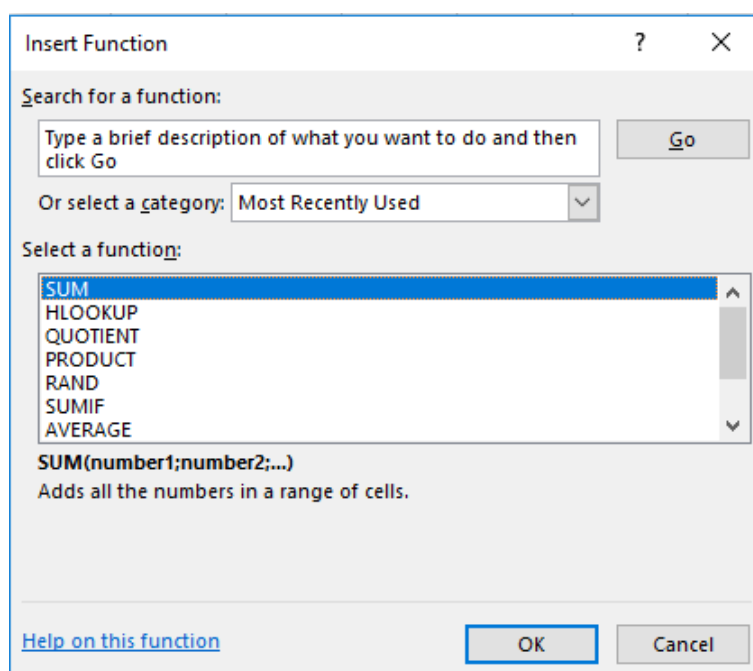
Vanhojen versioiden kanssa yhteensopivia funktioita, jotka ovat korvattu uusimmissa versioissa.

Käyttäjän määrittämät funktiot

Apuohjelmien mukana asennettuja funktioita

3.3.1 Funktioiden käyttö

On suositeltavaa käyttää funktioita lähes jokaiseen toimintoon, johon se on mahdollista. Funktioiden käyttäminen rajoittaa virheiden määrää ja nopeuttaa työntekoa. Funktioita käytetään syöttämällä suoraan soluun yhtäläisyysmerkki ”=” ja funktion nimi sekä argumentit, tai valitsemalla funktio taulukon yläpuolelta ”fx” painikkeesta.



KUVA 13. Funktion valinta

Kun funktio on valittu, aukeaa ikkuna argumenttien syöttämiseen. Esimerkissä käytetään funktiota VLOOKUP, joka etsii tietoja taulukosta käyttäen annetun taulukon ensimmäistä saraketta. Löydettyään sarakkeesta käyttäjän syöttämän hakuargumentin, VLOOKUP palauttaa samalta riviltä käyttäjän pyytämän sarakkeen sisältämän tiedon. Esimerkissä halutaan selvittää tilauksen 10109 ostaja.

Function Arguments

VLOOKUP

Lookup_value: 10109 = 10109

Table_array: Tilaukset = {10100\Jaakkola\100,23\43110;101...}

Col_index_num: 2 = 2

Range_lookup: logical = logical

Looks for a value in the leftmost column of a table, and then returns a value in the same row from a column you specify. By default, the table must be sorted in an ascending order.

Lookup_value is the value to be found in the first column of the table, and can be a value, a reference, or a text string.

Formula result = Laakso

[Help on this function](#) OK Cancel

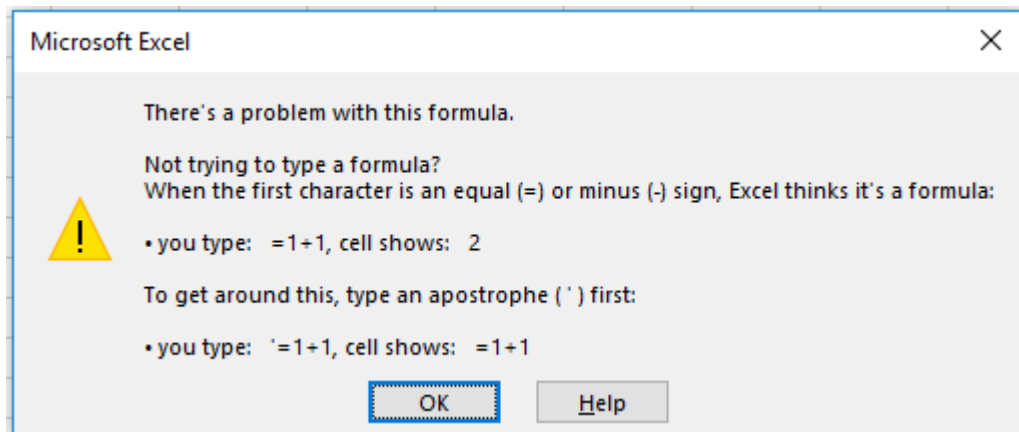
KUVA 14. Argumenttien syöttö

	A	B	C	D	E	F
1	Tilaustunnus	Ostaja	Hinta	Päivämäärä	VLOOKUP:	Laakso
2	10100	Jaakkola	100,23 €	10.1.2018		
3	10101	Mäkinen	423,00 €	12.1.2018		
4	10102	Alanen	54,20 €	16.1.2018		
5	10103	Jaakkola	45,60 €	23.1.2018		
6	10104	Virtanen	567,76 €	1.2.2018		
7	10105	Virtanen	345,20 €	1.2.2018		
8	10106	Vuorio	345,00 €	1.2.2018		
9	10107	Lahtinen	742,00 €	4.2.2018		
10	10108	Vieriö	23,00 €	4.2.2018		
11	10109	Laakso	563,00 €	7.2.2018		
12	10110	Laakso	1 904,00 €	8.2.2018		
13	10111	Virtanen	154,00 €	12.2.2018		

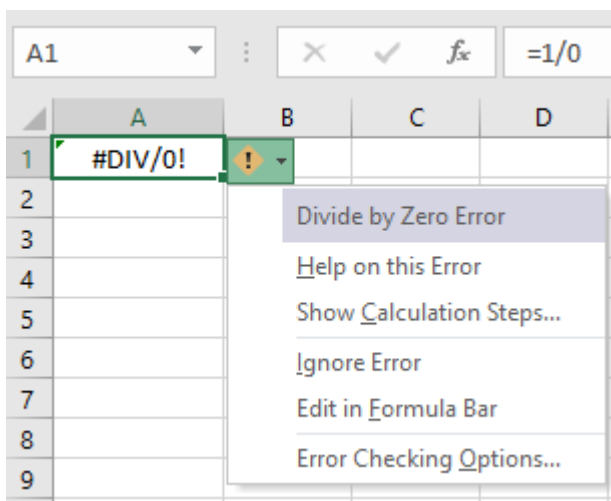
KUVA 15. VLOOKUP-esimerkki

3.4 Virheilmoitukset

Havaittuaan virheen Excel ilmoittaa siitä ponnahdusikkunalla (kuva 16) tai täyttää solun virheilmoituksella, ja pieni laatikko ilmestyy solun viereen, kun solu on valittuna (kuva 17). Laatikosta nähdään tiedot virheen tyypistä ja ohjeet sen korjaamiseen. Solun yläkulmassa on pieni kolmio, jos solun sisällössä on jotain huomioitavaa.



KUVA 16. Ponnahdusikkunaesimerkki



KUVA 17. Virheilmoitusesimerkki

Virheilmoituksista seuraavat kahdeksan ovat tyypillisimmät:

- #####** Solu ei ole tarpeeksi leveä näyttääkseen arvon tai syötettiin negatiivinen kellonaika tai päivä.
- #VALUE!** Kaavaan syötettiin väärän tyyppinen argumentti, esimerkiksi teksti-tyypin arvo, kun odotettiin numeroarvoa.
- #DIV/0** Yritettiin jakaa nolllalla.
- #NAME?** Viitattiin funktioon tai alueeseen jota ei ole olemassa.
- #NUM!** Syötettiin Excelin käsiteltäväksi liian pieni tai suuri numeroarvo tai imaginaariluku.
- #NULL!** Kaavassa käytettiin virheellistä alueoperaattoria tai leikkausoperaattoria käytettäessä alueet eivät leikkaa.
- #REF!** Kaavassa viitattiin soluun, joka ei ole kelvollinen.
- #N/A** Hakufunktioita käytettäessä kaava ei löydä haettua asiaa.

4 DATAN ANALYSOINTI JA VISUALISOINTI

4.1 Pivot-tilukko

Pivot-tilukon avulla voidaan tehdä raporteja ja kaavioita tietuemuotoisesta datasta. Se mahdollistaa informaation nopean selvittämisen suuresta tietomäärästä.

	A	B	C	D
1	Tilaustunnus	Ostaja	Hinta	Päivämäärä
2	10100	Jaakkola	100,23 €	10.1.2018
3	10101	Mäkinen	423,00 €	12.1.2018
4	10102	Alanen	54,20 €	16.1.2018
5	10103	Jaakkola	45,60 €	23.1.2018
6	10104	Virtanen	567,76 €	1.2.2018
7	10105	Virtanen	345,20 €	1.2.2018
8	10106	Vuorio	345,00 €	1.2.2018
9	10107	Lahtinen	742,00 €	4.2.2018
10	10108	Vieriö	23,00 €	4.2.2018
11	10109	Laakso	563,00 €	7.2.2018
12	10110	Laakso	1 904,00 €	8.2.2018
13	10111	Virtanen	454,00 €	12.2.2018
14	10112	Lahtinen	738,78 €	20.2.2018
15	10113	Lahtinen	535,80 €	22.2.2018
16	10114	Lahtinen	23,40 €	22.2.2018
17	10115	Ojala	45,23 €	27.2.2018
18	10116	Ojala	12,50 €	3.3.2018
19	10117	Virtanen	564,30 €	3.3.2018
20	10118	Virtanen	3 456,30 €	4.3.2018
21	10119	Virtanen	454,32 €	5.3.2018
22	10120	Jalava	4 542,23 €	6.3.2018
23	10121	Jalava	4 564,20 €	12.3.2018
24	10122	Vuorio	345,40 €	14.3.2018
25	10123	Mäkinen	65,40 €	15.3.2018
26	10124	Laakso	27,00 €	16.3.2018
27	10125	Vieriö	784,00 €	23.3.2018
28	10126	Kauppinen	76,00 €	24.3.2018
29	10127	Ojala	4,00 €	1.4.2018

KUVA 18. Esimerkkietot Pivot-tilukolle

Pivot-tilukko luodaan valitsemalla tietoaue ja painamalla Pivot-tilukko painiketta Lisää-välilehdestä. Pivot-tilukko aukeaa joko uuteen työkirjaan tai valittuun sijaintiin. Tilukon muotoiluvaihtoehdot löytyvät valintanauhasta (kuva 20).

Luotuaan Pivot-tilukon käyttäjä valitsee, mitä dataa haluaa nähdä. Tiedot voidaan vetää halutuille riville tai sarakkeille ja suodattaa halutut tiedot. Esimerkkikuvassa 19 on valittu näkyville esimerkkitilukosta 18 kokonaishinta, kuukaudet ja päivämäärät sekä suodatettu ostajaksi Virtanen. Kokonaissumman lisäksi voidaan valita myös muita laskentavaihtoehtoja, kuten keskiarvo.

Row Labels	Sum of Hinta
helmi	1366,96
maalis	4474,92
3.maalis	564,3
4.maalis	3456,3
5.maalis	454,32
Grand Total	5841,88

PivotTable Fields

Choose fields to add to report:

Search

- Tilaustunnus
- Ostaja
- Hinta
- Päivämäärä
- Months

More Tables...

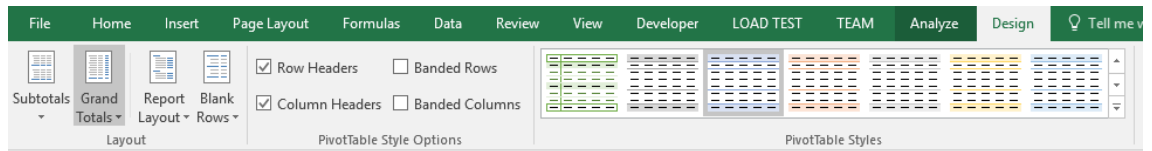
Drag fields between areas below:

Filters	Columns
Ostaja	

Rows	Values
Months	Sum of Hinta
Päivämäärä	

Defer Layout Update Update

KUVA 19. Pivot-tilukko ja suodatettua dataa esimerkkitiedoista



KUVA 20. Pivot-taulukon muotoilu

Tietojen suodatus voidaan tehdä myös osittajaa tai aikajanaa käyttämällä. Ne ovat valintanauhassa Analysoi -painikkeen alla. Osittajalla luodaan valintaruudut halutuille tiedoille ja aikajanasta voidaan valita haluttu aikaväli.

Riviotsikot	Sum of Hinta
helmi	2467
7.helmi	563
8.helmi	1904
maalis	27
16.maalis	27
Kaikki yhteensä	2494

Ostaja
Alanen
Jaakkola
Jalava
Kauppinen
Laakso
Lahtinen
Mäkinen
Ojala

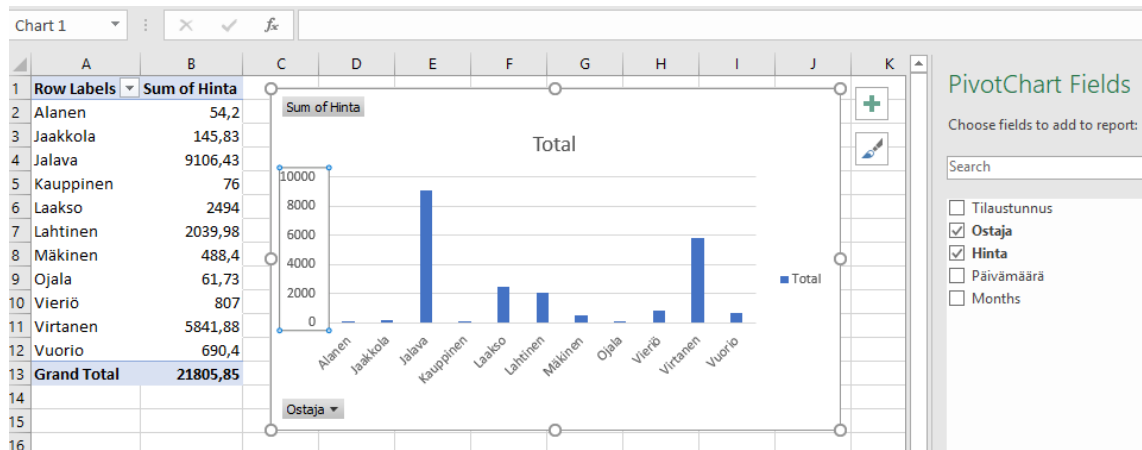
Months
helmi
maalis
tammi
huhti
touko
kesä
heinä
elo

Päivämäärä
helmi - maaliskuu 2018
2018
TAMMI HELMI MAALIS HUHTI TOUKO

KUVA 21. Osittaja ja aikana

4.1.1 Pivot-kaavio

Pivot-kaavio luodaan valitsemalla valintanauhasta Pivot-taulukon sijasta Pivot-kaavio. Pivot-kaavio toimii samalla periaatteella kuten Pivot-taulukkokin. Käyttäjä valitsee haluamansa tiedot tarkkailtavaksi, ja Excel luo näistä tiedoista käyttäjän valitseman taulukotyypin. Tietoja voi suodattaa ja käsitellä samaan tapaan kuin Pivot-taulukossakin.



KUVA 22. Pivot-kaavio

4.2 Kaaviot

Datan visualisointiin ja analysointiin tehokkaita työkaluja ovat erilaiset kaaviot, joita Excelissä on runsaasti.

Pylväskaaviolla esitetään luokkien arvot pylväinä, ja sen avulla on helppo vertailla arvoja. Se on hyvä vaihtoehto, kun luokkien järjestyksellä ei ole väliä.

Viivakaaviolla esitetään arvopareja tai sarjoja. Sen avulla voidaan seurata trendejä, ja se on hyvä valinta, kun arvoja tarkkaillaan aikavälein ja luokkien järjestys on tärkeä.

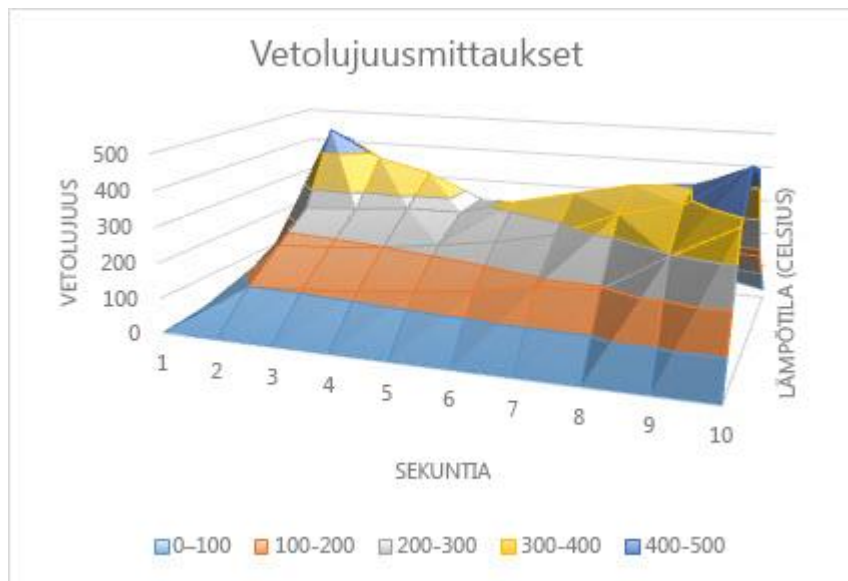
Ympyräkaavion avulla esitetään osien suhde kokonaisuuteen. Sitä käytetään, kun luokkien osuudet muodostavat 100%:n kokonaisuuden. **Rengaskaavio** on ympyräkaavion kaltainen, mutta se voi sisältää useita arvosarjoja.

Aluekaavio on viivakaavio, jossa viivan alle jääneet alueet ovat väritetty. Sillä esitetään muutoksia ajan kuluessa, ja siitä näkee hyvin osien suhteen kokonaisuuteen.

Pistekaaviossa arvot sijoitellaan pisteiksi x- ja y-akselin arvojen mukaan. Pistekaavio sopii tieteellisten tai tilastollisten tietojen vertailuun. **Kuplakaavio** on pistekaavion kaltainen, mutta kuplien koko on kolmas vertailtava arvo.

Pörssikaaviolla voidaan esittää osakekurssien muutoksia. Sitä voi käyttää muidenkin tietojen esittämiseen, jos tiedot on järjestelty oikein.

Pintakaaviossa (kuva 23) värit ja kuviot ilmaisevat alueet, jotka kuuluvat samaan arvoalueeseen. Pintakaavio vaatii sekä luokkien että arvojen olevan numeroarvoja.



KUVA 23. Pintakaavio (Microsoft)

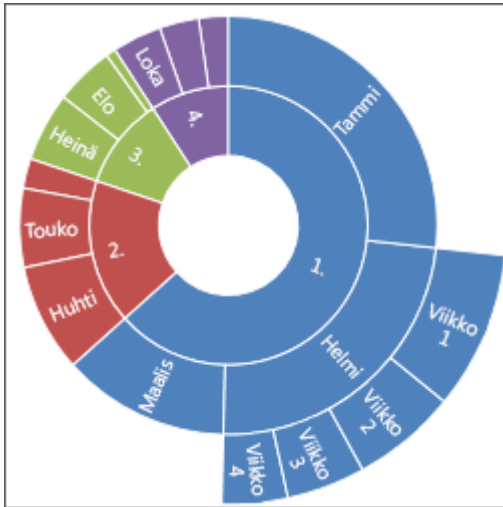
Sädekaavio on polaarikoordinaatistoon piirretty viivakaavio, jossa verrataan arvosarjojen koosteita.

Puukartalla vertaillaan arvoja eri tasoille luokiteltuna hierarkkisenä näkymänä.

Suppilokaavio esittää arvoja palkeittain prosessin eri vaiheista. Yleensä arvot pienenevät asteittain, jolloin kaavio muistuttaa suppiloa.

Yhdistelmäkaavio yhdistää vähintään kaksi kaaviolajia, jolloin tietoa voi analysoida paremmin.

Auringonsädekaavio (kuva 24) muistuttaa rengaskaaviota, mutta siinä on hierarkkinen rakenne.

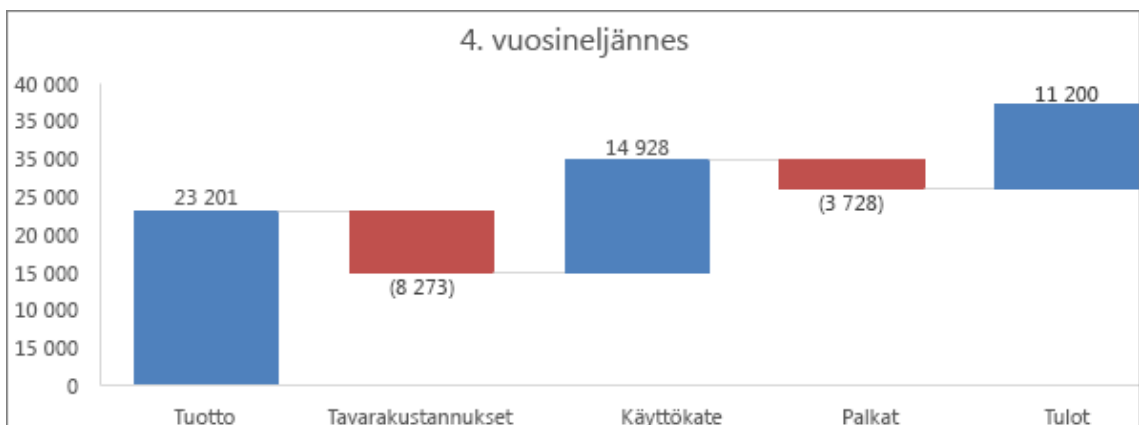


KUVA 24. Auringonsädekaavio (Microsoft)

Histogrammikaavio ryhmittelee tiedon lokeroihin ja näyttää tiedon esiintymistaajuuden.

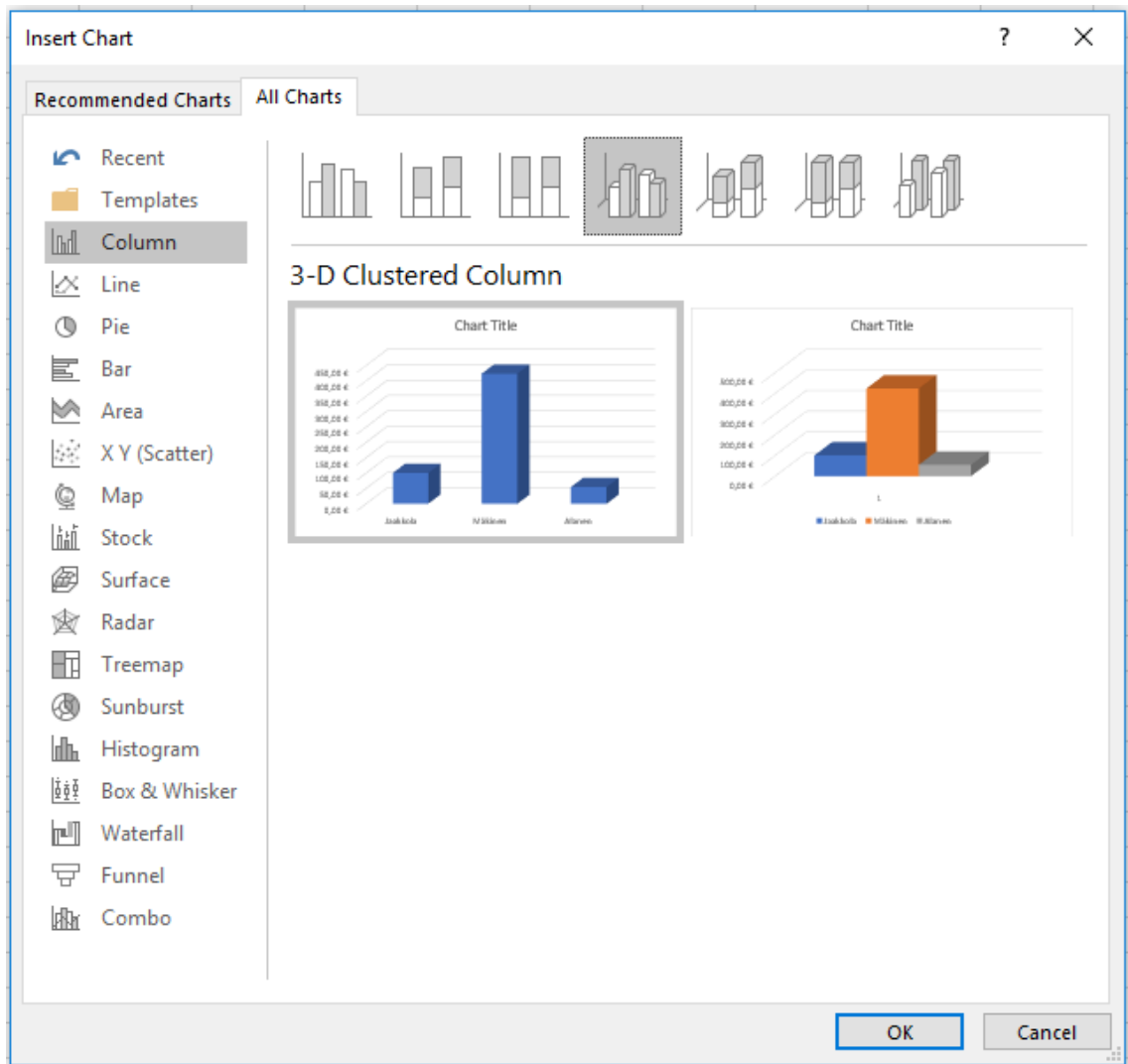
Ruutu- ja janakaavio esittää arvot laatikkoina, joiden päissä on janat. Janat kuvaavat harvemmin esiintyviä ala- ja yläarvoja ja laatikoissa ovat yleisemmin esiintyvät arvot.

Vesiputouskaaviosta (kuva 25) nähdään hyvin kumulatiivinen summa. Se sopii käytettäväksi, kun alkuperäinen arvo muuttuu vaihteittain negatiivisilla ja positiivisilla määrillä esim. tulot ja menot.



KUVA 25. Vesiputouskaavio (Microsoft)

Kaavio luodaan maalaamalla halutut tiedot ja valitsemalla kaaviotyyppi valintanauhasta. Excel ehdottaa valittujen tietojen perusteella kaaviotyyppiä, mutta käyttäjä voi valita minkä tahansa haluamansa kaaviotyypin. Kaaviot voidaan muotoilla eri tavoin (kuva 26).



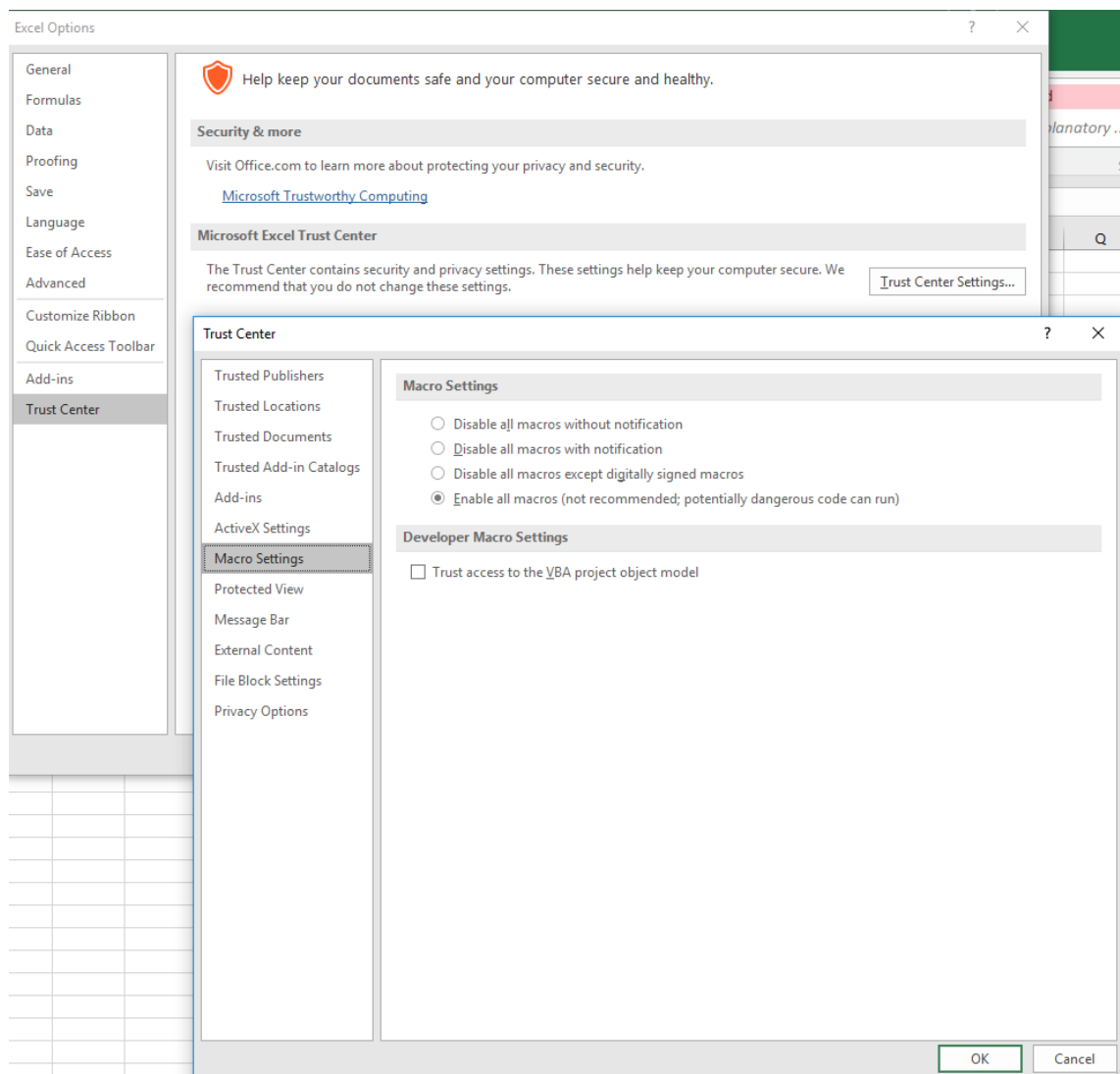
KUVA 26. Kaavion valinta

Kun kaavio on valittu, avautuu se avoinna olevaan työkirjaan vapaasti liikuteltavana ja muotoiltavana. Kaavion eri osia voi värjätä, siirrellä, muuttaa niiden kokoa sekä muotoilla monella eri tavalla.

5 MAKROT JA VBA-OHJELMOINTI

VBA eli *Visual Basic for Applications* on Microsoftin sovelluksissa käytetty ohjelmointikieli. VBA-koodia ajetaan yleensä isäntäohjelman sisällä. Sitä käytetään, jotta päästäisiin käsiksi moniin isäntäohjelman ominaisuuksiin, ja luomaan makroja, joiden avulla voidaan automatisoida monimutkaisia ja pitkiä toimintoketjuja. Luodut makrot voidaan kiinnittää valikkoon, painikkeeseen, näppäinyhdistelmään tai vaikka tapahtumaan.

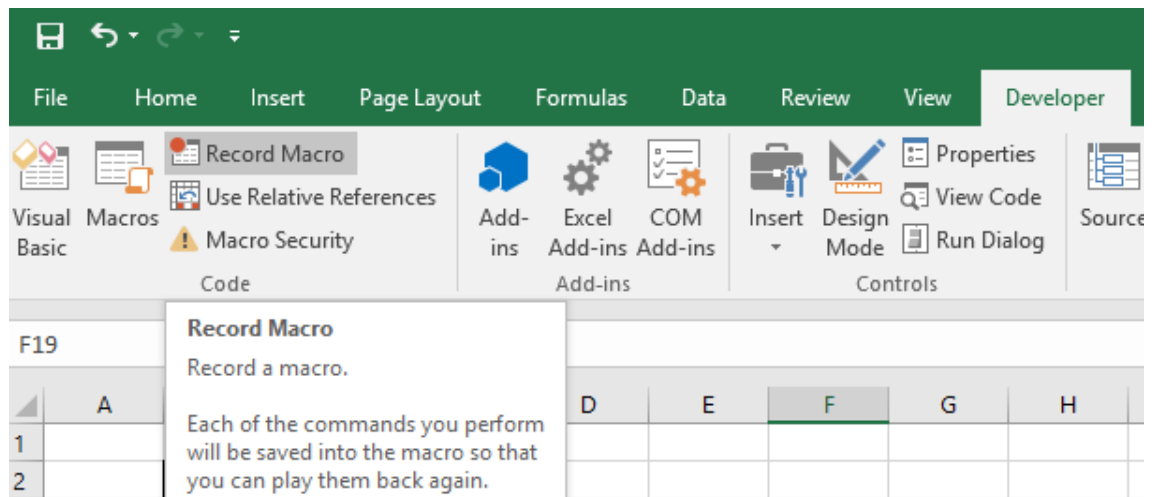
Jotta Excelissä voidaan käyttää makroja, täytyy tiedoston olla tallennettuna .xlsm-muodossa (macro-enabled worksheet) ja asetuksista makrojen käyttö hyväksyttynä.



KUVA 27. Makrojen asetukset

5.1 Makron nauhoitus

Luodakseen makroja käyttäjän ei tarvitse osata ohjelmoida niitä itse. Makrot voidaan nauhoittaa valintanauhan painikkeella (kuva 28). Nauhoituksen käynnistyttyä Excel seuraa käyttäjän jokaista tehtyä toimintoa. On tärkeää, että käyttäjä tekee vain ne asiat, mitä haluaa makron toistavan, koska jokainen painallus tallentuu.

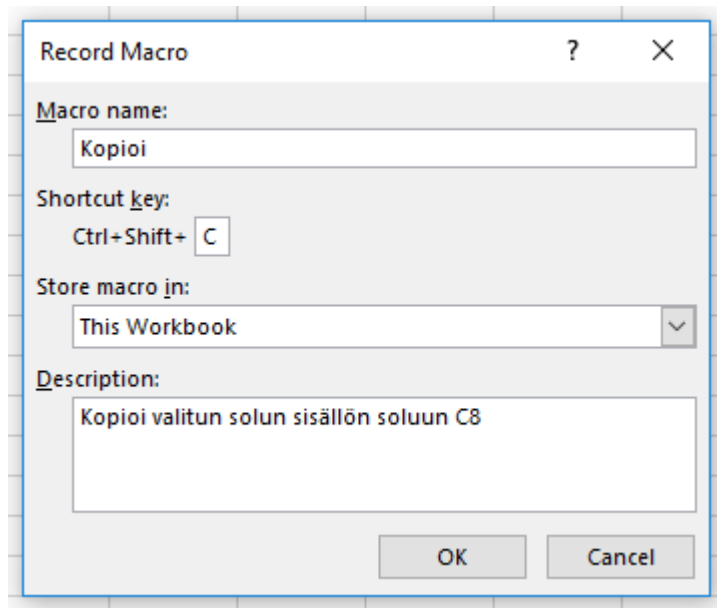


KUVA 28. Makron nauhoitus

	A	B	C	D
1				
2		MENU		
3		Lihakeitto		
4		Kalakeitto		
5		Kanakeitto		
6		Kasviskeitto		
7				
8		PÄIVÄN KEITTO:	Kalakeitto	
9				

KUVA 29. Esimerkin taulukko

Nauhoitus esimerkkinä halutaan makro, jolla valitaan nopeasti uusi päivän keitto. Nauhoitus aloitetaan valitsemalla mikä tahansa solu ja käynnistetään nauhoitus.

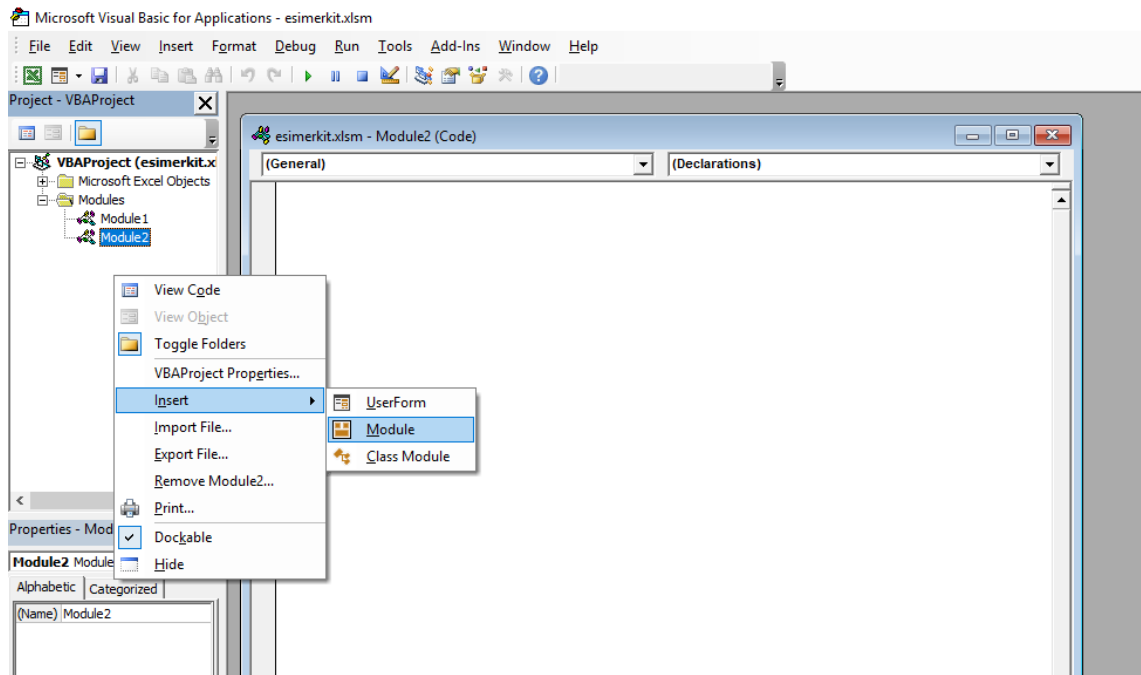


KUVA 30. Nauhoitteen luominen

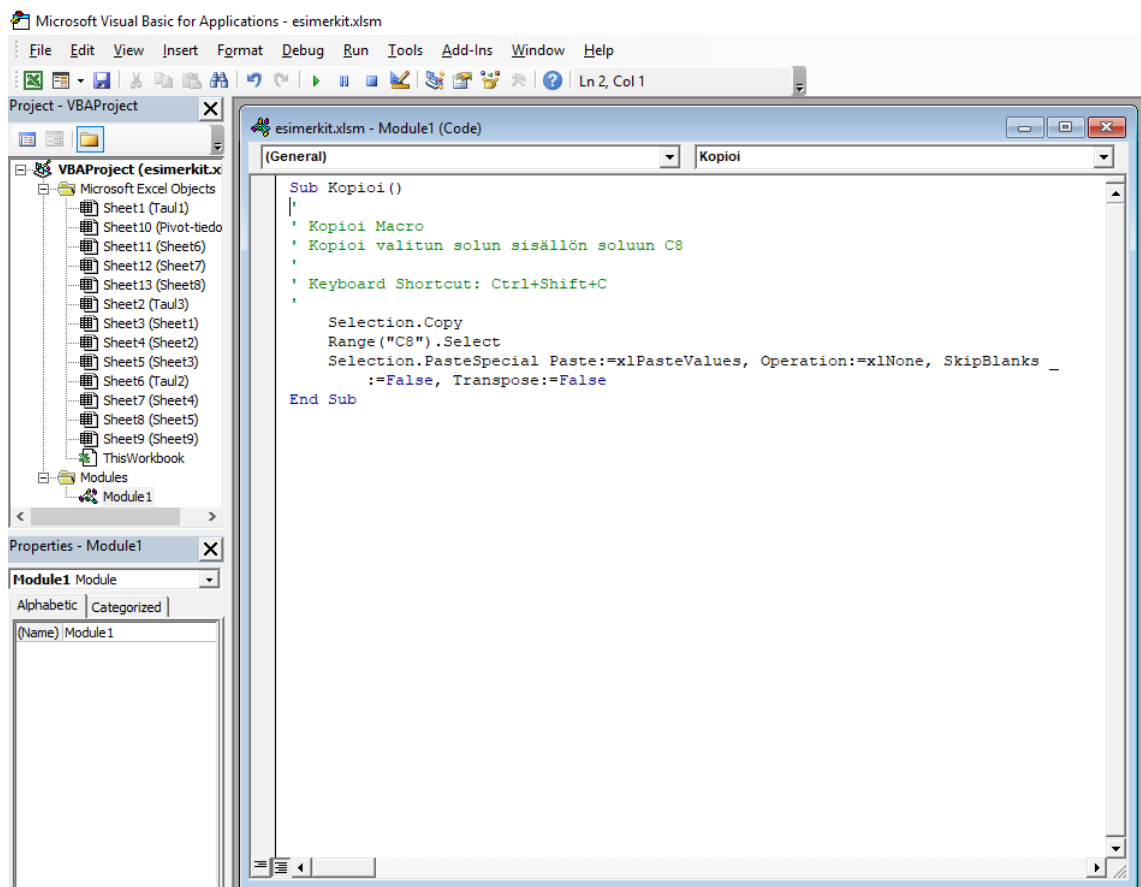
Nauhoituksen käynnistyttyä kopioituu solun sisältö. Ei ole merkitystä, mikä solu on valittuna, ja on tärkeää, ettei käyttäjä valitse uutta solua nauhoituksen ollessa käynnissä, koska silloin makro toistaa aina tähän soluun siirtymisen. Kun tiedot on kopioitu, valitaan solu C8 ja liitetään tiedot, jonka jälkeen nauhoitus keskeytetään. Näin saatiin valmiiksi makro, joka kopioi valitun solun sisällön soluun C8 painettaessa pikanäppäinkomentoa Ctrl + Shift + C. Nyt käyttäjä voi valita haluamansa keiton ja painaa pikanäppäinkomentoa päivittääkseen päivän keiton.

5.2 Makron tai funktion luominen

Makron luominen aloitetaan avaamalla Kehitystyökalut-välilehdestä Visual Basic -editori. Editori aukeaa erilliseen omaan ikkunaansa. Ensimmäisenä käyttäjän tarvitsee luoda uusi moduuli, johon ohjelmakoodi kirjoitetaan (kuva 31).



KUVA 31. Visual Basic -editorin näkymä ja moduulin luonti



KUVA 32. Nauhoitettu Sub-proseduuri

Makron nauhoituksella syntyy editoitavissa oleva ohjelmakoodi (kuva 32). Nauhoittaminen on helppo tapa oppia ja havainnollistaa, kuinka ohjelmointikieli toimii.

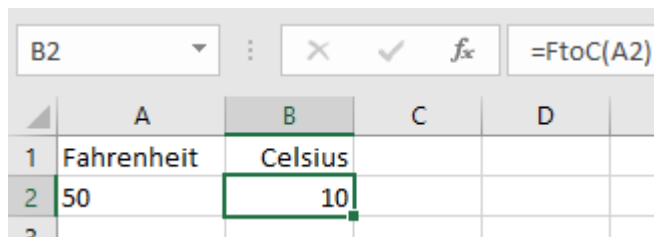
Excelin ohjelmointikielessä on kahdenlaisia proseduureja. Sub-proseduuri suorittaa valmiita Excelin toimintoja, kun taas Function-proseduuri suorittaa käyttäjän määrittämiä toimintoja. Kaikki nauhoitetut makrot ovat Sub-proseduureja.

Esimerkkinä käyttäjän määrittämästä toiminnosta luodaan funktio, joka muuttaa Fahrenheit-lämpötilan Celsius-asteikkoon.

```
Function FtoC(DegF)
    FtoC = (DegF - 32) * 5 / 9
End Function
```

KUVA 33. Fahrenheit to Celsius -funktio (Billo, 2007)

Työkirjassa on nyt käytettävissä funktio FtoC.



	A	B	C	D
1	Fahrenheit	Celsius		
2	50	10		
3				

KUVA 34. Käyttäjän määrittämä funktio -esimerkki

6 POHDINTA

Excelin tehokäyttäjäksi oppiminen vaatii paljon työtä. Ominaisuuksia on paljon ja niiden käyttäminen ensimmäistä kertaa vaatii opettelua ja tiedonhakua. Monen toiminnon käyttö säästää kuitenkin aikaa ja niiden opettelu kannattaa.

Taulukkojen muotoilu on helppoa. Hyvin muotoiltu taulukko on helppolukuinen ja tärkeä tieto on korostettu huomiota herättäväksi. Kaavioiden avulla tietoja voidaan vertailla ja esittää.

Excelin valmiit funktiot ja mahdollisuus luoda omia funktioita mahdollistavat kaikenlaisien laskutoimitusten automatisoinnin. Makroilla toimintosarjoja voidaan nopeuttaa yhteen painallukseen. Makrojen opettelu on suositeltavaa, jos tietää tarvitsevänsä toimintosarjaa useasti.

LÄHTEET

Kuncicky, D.C. & Larsen, R.W. 2010. Introduction to Excel, Fourth Edition. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Education, Inc.

Billo, E.J. 2007. Excel for Scientists and Engineers, Numerical Methods. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

Excel Exposure. Luettu 21.5.2018 <https://excelexposure.com>

Microsoft. 2018. Excel VBA reference. Luettu 21.5.2018 <https://msdn.microsoft.com/en-us/vba/vba-excel>

Microsoft. 2018. Excel help center. Luettu 21.5.2018 <https://support.office.com/en-us/excel>

Microsoft. 2018. Officen käytettävissä olevat kaaviolajit. Luettu 21.5.2018 <https://support.office.com/fi-fi/article/officen-k%C3%A4ytett%C3%A4viss%C3%A4-olevat-kaaviolajit-a6187218-807e-4103-9e0a-27cdb19afb90>