

POWER BI

## Power BI: 2 perustaso – visualisointi FIN



WISTEC TRAINING OY  
ITÄMERENKATU 1, 00180 HELSINKI  
[INFO@WISTEC.FI](mailto:INFO@WISTEC.FI)  
PUH. 030 670 5320 (MA-PE KLO 9-17)

[WWW.WISTEC.FI](http://WWW.WISTEC.FI)



## POWER BI

<b>Mikä on Power BI?</b>	<b>2</b>
<b>Power BI palvelu</b>	<b>2</b>
Power Bi:n pääkomponentit	2
<b>Yleistä tiedon visualisoinnista</b>	<b>3</b>
<b>Power BI:n visualisoinnit</b>	<b>5</b>
Pinottu vai klusteroitu kaavio?	7
Yksinkertainen pylväskaavio	7
<b>Power BI Desktop ohjelman käyttäminen</b>	<b>9</b>
Käytön aloitus	9
Tiedon lisääminen tietomalliin	12
Taulukoiden väliset yhteydet	13
<b>Power BI Desktop –ohjelman valintanauhat</b>	<b>15</b>
Aloitussivu –välilehti	15
Taulukkotyökalut –välilehti	15
Saraketyökalut –välilehti	15
Case Northwind esimerkki	16
Nouda tiedot	16
Tuotavan tiedon muokkaus	17
Tietomalli	19
Laskenta	22
Visualisointi	22
Julkaiseminen	26
Mikä on Power Query? Power BI:n datan muokkaus työkalun esittely	27
Aloitus –valintanauha	27
Muunna –välilehti	29
Lisää sarake –välilehti	30
Näytä –välilehti	30
Katsaus M-kieleen	31
Mukautetun sarakkeen luonti	31
Muutamia funktioesimerkkejä	34
Laskenta Power BI Desktopissa	35
<b>Data Analysis Expressions (DAX) Language</b>	<b>36</b>
Rivikonteksti	36
Useiden rivien konteksti	36
Pikamittarit: Sinun ei tarvitse kirjoittaa DAX-kaavoja itse!	37
Summa vuoden alusta	37
Juokseva summa	39
Yhdistetty arvojen luettelo	40
Joitakin huomioita pikamittareista	40
Power BI ja DAX -funktiot	41
Laskettu sarake	41
DAX-kielen funktiot	42
Päivämäärä- ja kellonaikafunktiot	42
Suodatin- ja arvofunktiot	42
Tietofunktiot	43
Loogiset funktiot	43
Matemaattiset funktiot	43
Tilastofunktiot	44
Tekstifunktiot	45

## MIKÄ ON POWER BI?

Power BI on kokoelma verkkopalveluita ja ominaisuuksia, jotka mahdollistavat tietojen haun ja visualisoinnin, löytöjen jakamisen ja yhteistyön uusilla intuitiivisilla tavoilla. Power Bi julkistettiin heinäkuussa 2015 ja se on nopeasti noussut yhdeksi suosituimmista business intelligence -työvälineistä.

**Power BI** on keskitetty [PowerBI.com](https://powerbi.com)-verkkopalveluun, jossa voit nopeasti luoda raporttinäkymiä, jakaa raportteja ja muodostaa suoran yhteyden kaikkiin sinulle tärkeisiin tietoihin (ja lisätä tietoja). Power Bi-teknologiaan liittyy keskeisenä osana **Power BI Desktop**, erillinen raportointityökalu, jonka avulla voit muuntaa tietoja, luoda tehokkaita raportteja ja visualisointeja sekä julkaista ne helposti [PowerBI.com-palvelussa](https://powerbi.com). Power BI voidaan ottaa käyttöön myös kaikissa mobiililaitteissa.

## POWER BI PALVELU

Power BI -palvelu on Microsoftin verkossa toimiva *palveluna käytettävä ohjelmisto*. Power BI näyttää raporttinäkymät, jotka ovat vuorovaikutteisia ja joita voidaan luoda ja päivittää useista eri tietolähteistä. Power BI -palvelussa on neljä keskeistä elementtiä:

- Ruudut
- Koontinäkymät
- Raportit
- Tietojoukot

Power BI -palvelussa luot **raporttinäkymiä**, jotka pitävät sinut ajan tasalla liiketoiminnan kannalta tärkeimmistä tiedoista. Raporttinäkymissä on **ruutuja**, jotka sisältävät tärkeää tietoa liiketoiminnasta. Ruudut perustuvat **raportteihin**. Raportit taas luodaan Power BI -palvelussa luoduista **tietojoukoista**, tai ne luodaan Power BI Desktopissa ja julkaistaan Power BI -palvelussa.

Pilvipalvelusta on kaksi versiota: ilmainen Power BI sekä maksullinen Power BI Pro

Maksullisessa versiossa on enemmän raporttitiedostojen tallennustilaa, enemmän datan päivitysmahdollisuuksia sekä yrityskäytössä tarvittavia yhteiskäyttöominaisuuksia.

Uusia toiminnallisuuksia julkistetaan säännöllisesti kuukausittain. Uudet ominaisuudet saadaan käyttöön asentamalla Power Bi Desktop uudelleen.

Raportteja voi jakaa vain sellaisille käyttäjille, joilla on maksulliset henkilökohtaiset Pro lisenssit tai jos organisaatio on hankkinut Premium-lisenssin.

Ilmaiskäyttäjille ei enää voi jakaa mitään eivätkä he voi jakaa muille mitään organisaation sisällä

Ilmaiskäyttäjä pystyy jakamaan raportteja täysin julkisesti ja upottamaan niitä esimerkiksi julkisille www-sivuille.

## Power Bi:n pääkomponentit

Power BI perustuu kuuteen pääkomponenttiin. Nämä komponentit on julkaistu markkinoilla myös erikseen, ja niitä voidaan käyttää esim. Excelin yhteydessä.

Power BI:n osat ovat:

- Power Query: Tiedon muunto- ja muokkaustyökalu
- Power Pivot: Taulukkomuotoinen tietojen mallinnustyökalu
- Power View: Datan visualisointityökalu

- Power Map: 3D Geospaatialisen tiedon visualisointityökalu
- Power Q&A: Luonnolliseen kieleen perustuva kysymys ja vastausmoottori.
- Power BI Desktop: Tehokas kehitystyökalu Power BI:lle

## YLEISTÄ TIEDON VISUALISOINNISTA

Tiedon visualisoinnin perimmäinen tarkoitus on esittää luvut ymmärrettävässä muodossa.

Visualisointi

- *vahvistaa tiedon omaksumista.*
- *helpottaa numeerisen datan ymmärtämistä.*
- *tarjoaa monimutkaiset tiedot selkeästi, tarkasti ja tehokkaasti.*
- *helpottaa poikkeamien havaitsemista.*
- *tarjoaa suuren määrän tietoa nopeasti ja pienessä tilassa.*

Yksi suurimmista virheistä on lähteä visualisoimaan ilman käyttötarkoitusta. Toinen yleinen virhe liittyy valittuihin visualisoinnin keinoihin

Selkeitä virheitä ovat mm.

*Luoda visualisoinnit ulkonäkö edellä*

*Luodaan liian monimutkaisia visualisointeja. Yksinkertainen esitys kannattaa, sillä selkeästä visualisoinnista on kaikkein helpoin huomata trendejä ja poikkeamia*

*Vältä ylivisualisointia!*

Kiinnitä huomiosi värien valintaan, graafien käyttöön ja ikonien hyödyntämiseen!

Värit käyttötarkoituksen mukaan

*Vihreä – punainen*

*Valitse mahdollisimman neutraalit, mutta toisistaan erottuvat värit*

*<https://color.adobe.com>*

Graafit

*Pylväsdiagrammit tiedon vertailuun*

*Viivakaaviot kuvaamaan datan trendejä*

*Scatter plot –kuvaajat kuvaaman datan ulottuvuutta ja korrelaatiota*

*Kartat*

Ikonit

*Tunnistettavat ikonit helpottavat tiedon hahmottamista*

## POWER BI:N VISUALISOINNIT

Kun teet ensimmäisen visualisoinnin voit vetää raporttisivulle Kentät -paletista haluamasi tiedon. Tällöin Power BI muodostaa taulukon kaikista kentän sisältämistä arvoista. Vedä muodostuneen taulukon sisään myös joku numeerinen kenttä, jolloin Power BI laskee sen perusteella summan. Huomaa, että raporttisivulle tuomasi kentät näkyvät harmaassa paneelissa myös Arvot (Arvot) -paletissa, missä voit esimerkiksi vaihtaa niiden järjestystä hiirellä vetämällä tai muuttaa käytettävää yhteenvetofunktiota hiiren oikean painikkeen kautta.

The screenshot shows the Power BI interface with a table of data on the left and the Visualizations pane on the right. The table has two columns: 'Maa' and 'Yhteensä'. The data is as follows:

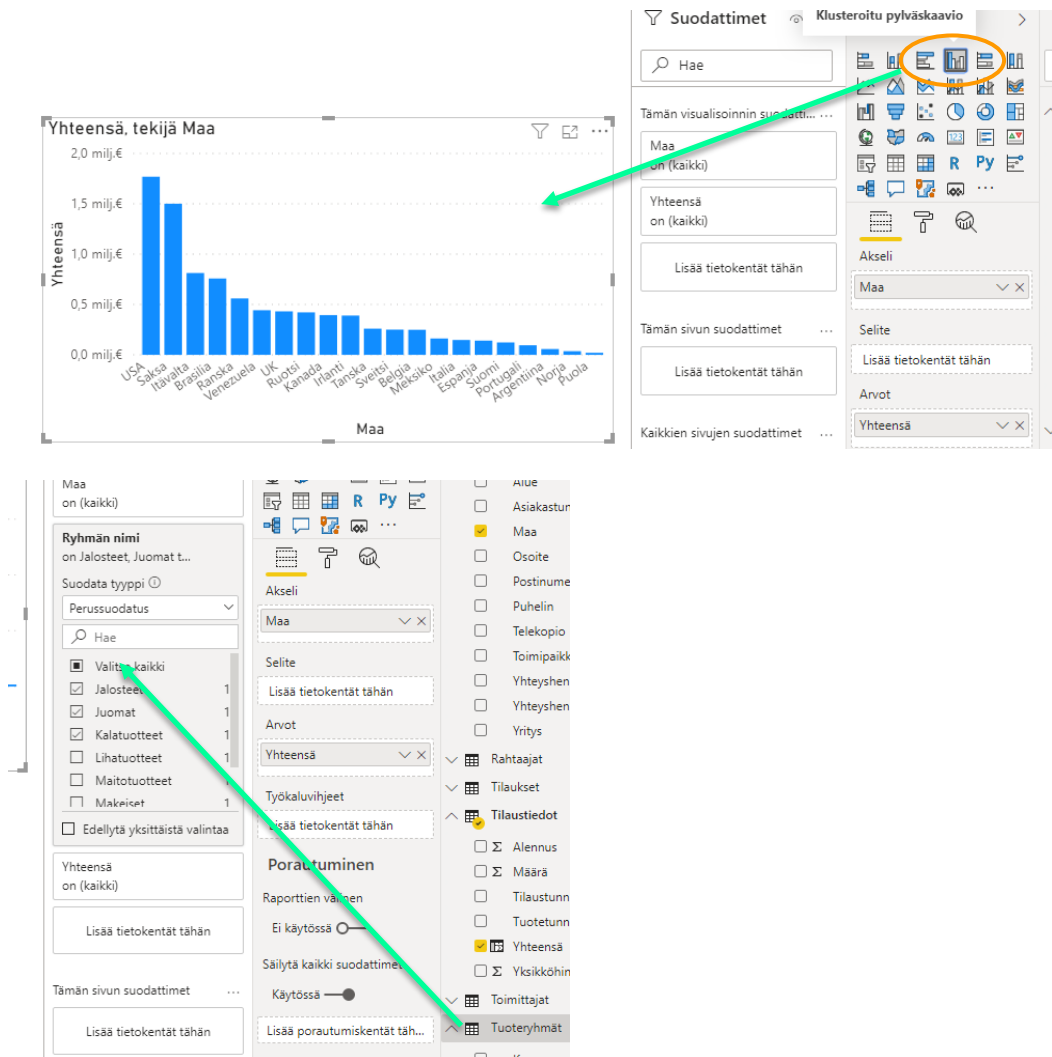
Maa	Yhteensä
Argentiina	57 647,150000000001 €
Belgia	248 900,19 €
Brasilia	758 055,540000000004 €
Espanja	141 264,695000000001 €
Irlanti	389 990,645000000002 €
Italia	147 606,524999999999 €
Itävalta	812 470,064999999994 €
Kanada	394 650,299999999999 €
Meksiko	162 384,475000000001 €
Norja	36 340,974999999999 €
Portugali	95 129,375 €
Puola	20 319,474999999999 €
<b>Yhteensä</b>	<b>9 023 563,9450000003 €</b>

The Visualizations pane on the right shows the 'Kentät' (Fields) pane with a search bar and a list of fields. The 'Arvot' (Values) pane shows the 'Porautuminen' (Drilldown) section with a search bar and a list of fields. The 'Kentät' pane shows the 'Asiakkaat' (Customers) section with a search bar and a list of fields. The 'Arvot' pane shows the 'Porautuminen' (Drilldown) section with a search bar and a list of fields. The 'Kentät' pane shows the 'Asiakkaat' (Customers) section with a search bar and a list of fields.

The screenshot shows the 'Arvot' (Values) pane with a list of fields. The 'Yhteensä' field is selected, and a context menu is open. The menu options are:

- Poista kenttä
- Nimeä uudelleen
- Siirrä
- Ehdollinen muotoilu
- Poista ehdollinen muotoilu
- Älä tee yhteenvetoa
- Summa
- Keskiarvo
- Pienin
- Suurin arvo
- Määrä (erillinen)
- Määrä
- Keskijajonta
- Varianssi
- Mediaani
- Näytä arvo muodossa
- Uusi pikamittari

Kun taulukko on luotu ja se on valittuna (valintakahvat näkyvät ympärillä), vaihtaa vaihtaa sen visualisointityypin. Myös Suodatus (Filters) -paneeliin voi lisätä suodatuskenttiä.

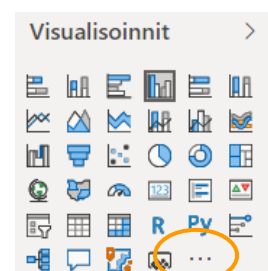


Kun visualisointi on valittuna, näkyy oikean reunan paneelissa kolme välilehteä. Ensimmäinen välilehti näyttää visualisoinnin ominaisuuksia ja osia, toinen välilehti sisältää muotoilut (värit, fontit, kehykset, asteikot, otsikot, jne.) ja kolmannelta välilehdeltä saattaa olla valitusta visualisoinnista riippuen ns. analytiikkaominaisuuksia.



Vakiovisualisointeja on tällä hetkellä 34 kappaletta ja visualisointeja voi lisätä AppSourcesta lataamalla.

Uusien visualisointien haku käynnistyy valitsemalla visualisoinnit paletista oikean alakulma kolmipistehakupainikkeen.



Tällöin avautuu valikko ja valitsemalla ”Hanki lisää visualisointeja”, avautuu ikkuna, josta voi ladata käyttöön halutut visualisoinnit.

Power BI:n visualisoinnit

AppSourceessa | Oma organisaatio

Käytämme evästeitä käyttökokemuksen parantamiseen ja mainontaan. [Tietosuojalauseke](#)

Hyväksy kaikki

Hallitse evästeitä

Apuohjelmat saattavat käyttää henkilökohtaisia ja asiakirjan tietoja. Käyttämällä apuohjelmaa hyväksyt sen käyttöoikeudet, käyttöoikeussopimuksen ehdot ja tietosuojakäytännön. [Manage Cookies](#)

Haku

Lajitteluperuste: Suositellut

Luokka

Valikoidut sovellukset

Kaikki

Aika

Infograafit


Kartat

Kehittynyt analysointi

KPI:t

Mittarit

Power BI -vahvistettu




Drill Down Donut PRO by ZoomCharts

Enjoy interactive drilldowns, user friendly navigation and beautiful design.

Saattaa edellyttää lisäostoja

★★★★☆

Lisää




Collage by CloudScope

Collage displays images in the style of Instagram, using either a grid or detail display.

★★★★☆

Lisää



valQ – Collaborate

Self-service Business modelling suite for Connected & Collaborative Planning

Saattaa edellyttää lisäostoja

★★★★☆

Lisää

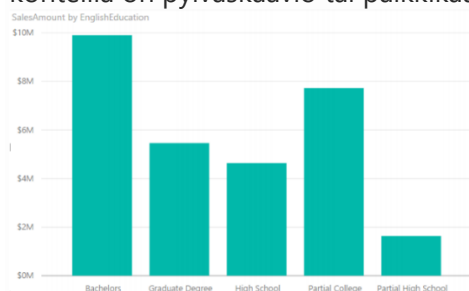
## Pinottu vai klusteroitu kaavio?

Pylväskaavio ja palkkikaavio ovat kaksi peruskaaviota, joita käytetään jokaisessa raportissa ja koontinäytössä. Näitä kaavioita on yleensä kahdenlaisia: Pinottu ja Ryhmitelty. Ensi silmäyksellä ne näyttävät tekevän saman toiminnan; arvojen näyttäminen luokittain ja alaluokittain. Ne ovat kuitenkin erilaisia. Ero on yksinkertainen, mutta sen tunteminen ja sen huomioon ottaminen visualisoinnissa vie visualisoinnin yksinkertaisesti yhden tason ylöspäin. Milloin sitten käyttää mitä?

### Yksinkertainen pylväskaavio

Yksi parhaista vaihtoehdoista, joiden avulla voi visualisoida kvantitatiivisten arvojen välisen eron useilla kohteilla on pylväskaavio tai palkkikaavio.

SalesAmount by EnglishEducation



EnglishEducation	SalesAmount
Bachelors	\$9.5M
Graduate Degree	\$5.5M
High School	\$4.5M
Partial College	\$7.5M
Partial High School	\$1.5M

POWER BI Power BI: 2 perustaso – visualisointi FIN

7 (45)



Edellä olevasta kaaviosta näkee yhdellä silmäyksellä mitkä ryhmät tuottavat eniten tuloja tässä tietojoukkossa. Kaaviosta myös yksinkertaisesti näkee minkä tyyppiset asiakkaat ovat pienimpiä tuloja tuottavia asiakkaita. Pylväskaavio ja palkkikaavio ovat parhaita vertailtaessa kvantitatiivista arvoa luokkien/kohteiden perusteella.

#### Klusteroitu kaavio

Klusteroidut kaaviot ovat parhaita luokkien ja niiden alaluokkien vertailuun osana kokonaisuutta. Tässä kaaviossa on lisätty sukupuoli selitteeksi ja valittu visualisointiin klusteroitu pylväskaavio.



#### Datan lataus ja muokkaus

*Kyselyeditorissa (Query Editor)*

#### Tietomallin muodostaminen

*Ladattujen taulujen yhdistäminen toisiinsa tietomalliksi*

#### Mittarit (measures) ja lasketut sarakkeet (calculated columns)

*DAX-kieliset kaavat*

#### Visualisoinnit

*Sisäänrakennettuja visualisointeja noin 30 ja mukautettuja visualisointeja (Office Store) yli 100*

Tietomalleja ja visualisointeja tehdään joko *Power BI Desktop* -ohjelmalla tai *Excel*illä. Power BI Desktopin voit ladata ja asentaa Microsoftin sivuilta (<https://www.microsoft.com/fi-FI/download/details.aspx?id=45331>). Valmiit tietomallit ja raportit ladataan pilvipalveluun, missä niille voi mm. määrittää automaattiset päivitykset ja missä niistä voi muodostaa dashboardeja. Ilman pilvipalvelua tiedostoja voi tarkastella joko Excelillä tai Power BI Desktopilla siitä riippuen kummalla ne on luotu.

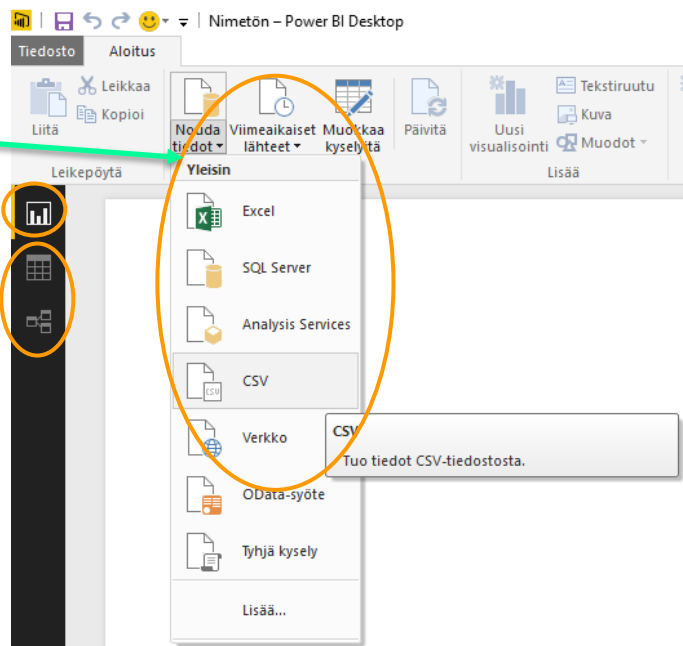
Power BI Desktopista löytyy sisäänrakennettuina

Power Query,

Power View –kaaviot.

Power Pivot tiedon mallinnusominaisuuksineen sekä DAX-kielineen

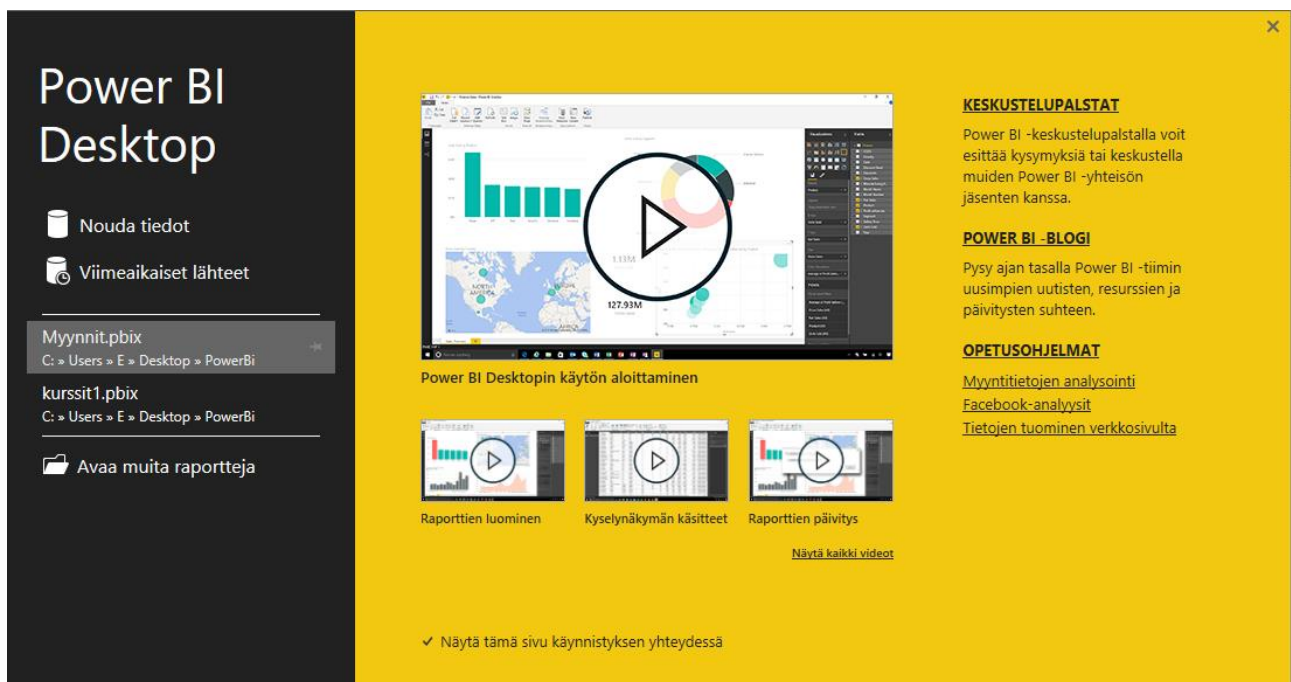
Kyseisiä apuohjelmia vastaavat ominaisuudet on integroitu Power BI Desktop -ohjelmassa yhtenäiseksi kokonaisuudeksi.



## POWER BI DESKTOP OHJELMAN KÄYTTÄMINEN

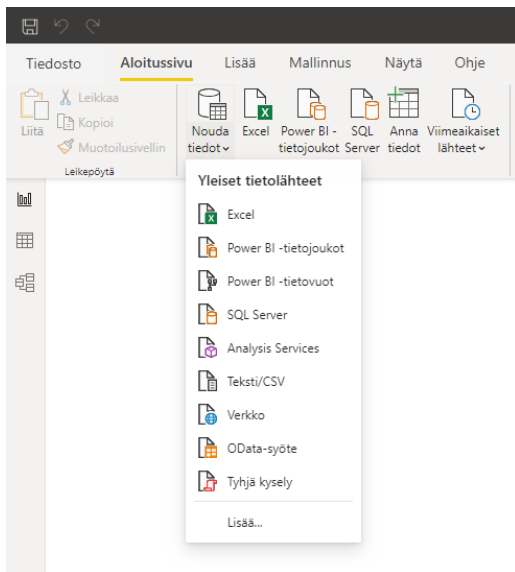
### Käytön aloitus

Kun käynnistät ohjelman, avautuu Tervetuloa-ikkuna.

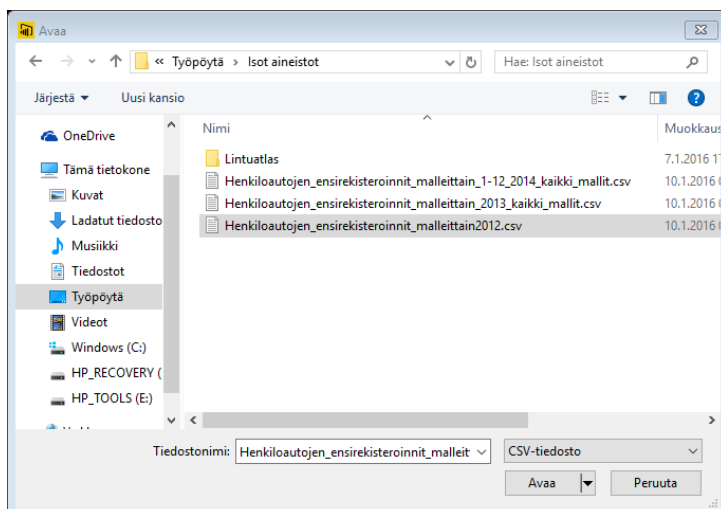
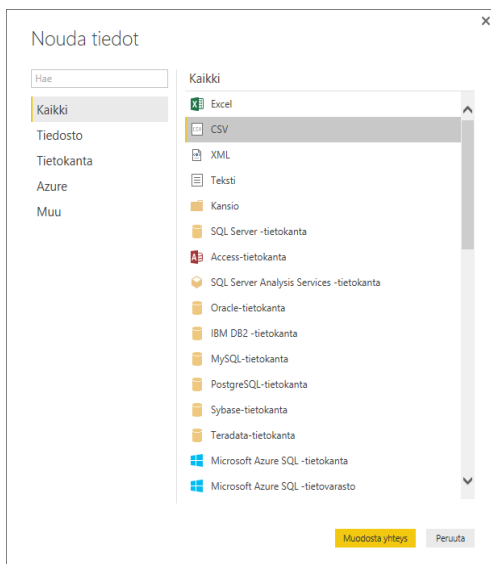


Tässä ikkunassa voit valita aloitko uuden tietomallin luonnin "Nouda tiedot" –toiminnolla vai avaatko jonkin viimeaikaisen lähteen tai jonkin muun raportin.

Valitsemalla **"Nouda tiedot|Lisää"** avautuu ikkuna, jonka avulla määritetään käytettävän tietolähteen tyyppi ja valitaan "Muodosta yhteys" –painike.



Avautuvasta "Avaa" –ikkunasta valitaan haluttu tiedosto. Esimerkki tapauksessa CSV-tyyppinen tiedosto.



Tämän jälkeen avautuu ikkuna, jossa näytetään esikatselukuva tuotavasta datasta.

Henkiloautojen\_ensirekisteroinnit\_malleittain2012.csv

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5
	Merkki ja malli / Make and model	1-12/2012	1-12/2011	Muutos % / Change %
1.	SKODA OCTAVIA	4 534	5 937	-23,6
2.	TOYOTA AVENSIS	4 263	4 586	-7,0
3.	VOLKSWAGEN GOLF	4 224	5 628	-24,9
4.	NISSAN QASHQAI	3 802	2 947	29,0
5.	FORD FOCUS	3 398	3 877	-12,4
6.	TOYOTA YARIS	3 061	2 125	44,0
7.	VOLKSWAGEN PASSAT	2 661	3 769	-29,4
8.	KIA CEED	2 184	2 933	-25,5
9.	AUDI A4	2 103	2 384	-11,8
10.	OPEL ASTRA	2 032	3 254	-37,6

Lataa Muokkaa Peruuta

Kyseisen ikkunan kautta voidaan ladata tieto suoraan tietomalliin tai siirtyä muokkaamaan tuotavaa dataa.

Mikäli valitaan ”**Muokkaa**” –painike, avautuu monipuolinen Kyselyeditori eli Power Query editor, jonka kautta voidaan tuotavaa tietoa muokata.

Nimeton - Kyselyeditori

Tiedosto Aloitus Muunna Lisää sarakke Näytä

Sulje ja ota käyttöön Uusi lähde Viimeaikaiset Päivitä esikatselu Ominaisuudet Laajennettu editori Valitse sarakkeet Poista sarakkeet Säilytä rivit Poista rivit Poista kaksoiskappaleet Poista virheet Jaa sarakke Ryhmittelyperuste Tietotyyppi Teksti Käytä ensimmäistä riviä otsikkoina Korvaa arvot Muunna Yhdistä kyselyt Liitä kyselyt loppuun Yhdistä binaarit

1 Kysely

Henkiloautojen\_ensirekis...

Table.TransformColumnTypes(Lähde,{{"Column1", type text}, {"Column2", type text}, {"Column3", type text},

Column1	Column2	Column3	Column4	Column5
	Merkki ja malli / Make and model	1-12/2012	1-12/2011	Muutos % / Change %
1.	SKODA OCTAVIA	4 534	5 937	-23,6
2.	TOYOTA AVENSIS	4 263	4 586	-7,0
3.	VOLKSWAGEN GOLF	4 224	5 628	-24,9
4.	NISSAN QASHQAI	3 802	2 947	29,0
5.	FORD FOCUS	3 398	3 877	-12,4
6.	TOYOTA YARIS	3 061	2 125	44,0
7.	VOLKSWAGEN PASSAT	2 661	3 769	-29,4
8.	KIA CEED	2 184	2 933	-25,5
9.	AUDI A4	2 103	2 384	-11,8
10.	OPEL ASTRA	2 032	3 254	-37,6
11.	FORD FIESTA	1 881	2 086	-9,8
12.	TOYOTA AURIS	1 691	1 865	-9,3
13.	KIA RIO	1 551	352	340,6
14.	VOLVO V70	1 524	1 886	-19,2
15.	FORD MONDEO	1 471	2 209	-33,4
16.	SKODA SUPERB	1 455	1 747	-16,7
17.	HYUNDAI I20	1 422	1 304	9,0
18.	VOLKSWAGEN POLO	1 400	1 787	-21,7
19.	MERCEDES-BENZ C-SARJA	1 393	1 753	-20,5
20.	HYUNDAI I30	1 341	1 818	-26,2
21.	BMW 5-SARJA	1 314	1 593	-17,5
22.	NISSAN QASHQAI+2	1 301	1 443	-9,8
23.	VOLVO V60	1 296	1 303	-0,5

5 SARAKETTA, 319 RIVIA

ESIKATSELU LADATTU 13:11

Kyselyasetukset

OMINAISUUDET

Nimi

Henkiloautojen\_ensirekisteroinnit\_malleitt

Kaikki ominaisuudet

KÄYTTÖSSÄ OLEVAT VAIHEET

Lähde

Muutettu tyyppi

## Tiedon lisääminen tietomalliin

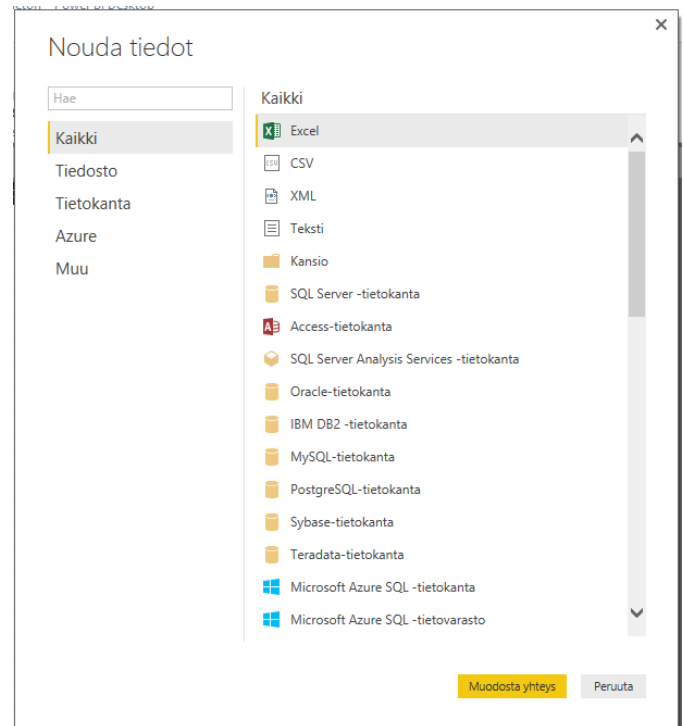
Muodostettuun tietomalliin voidaan lisätä uutta tietoa tarpeen mukaan toistamalla edellä esitetyt toiminnot.

Tietolähde voi olla mm.

SQLServer tietokanta, Access tietokanta, Oracle tietokanta, Teradata tietokanta, Sybase tietokanta, DB2 tietokanta, mikä tahansa lähde, johon voidaan muodostaa ODBC-yhteys, tekstitiedosto tai esimerkiksi Excel-taulukko.

Yhteen Power BI tietomalliin voit koota tietoa useammasta eri tietolähteestä, jotka voivat olla myös eri tyyppisiä. Toisin sanoen osa tiedoista voi olla tuotu esimerkiksi SQLServeristä ja osa Excelistä.

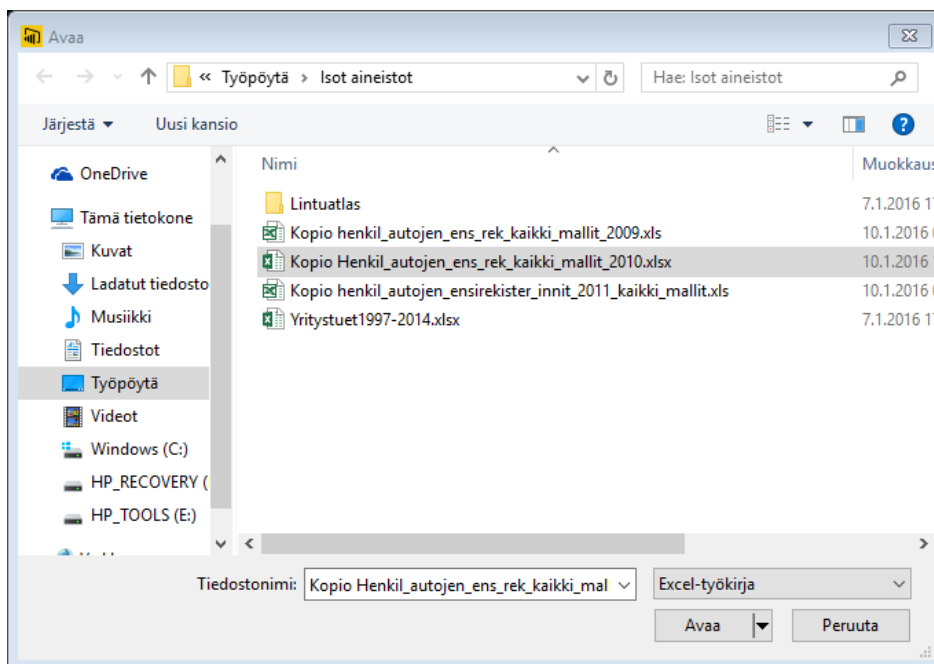
Power BI tietomalliin voi myös kätevästi koota tietoa useammasta Excel työkirjasta ja taulukosta.



Seuraavassa käydään läpi Excel-muotoisen taulukon tietojen tuonti Power BI Desktop –ohjelmaan.

Valitse tietolähteeksi yllä olevasta ikkunasta Excel ja valitse ”Muodosta yhteys-painike.

Seuraavassa vaiheessa määrittelet työkirjan sijainnin.



”Siirtymistoiminto” –ikkunassa voit valita yhden tai useamman taulukon ja ladata tiedot suoraan tietomalliin tai siirtyä ”Kyselyeditoriin” ”Muokkaa” –painikkeella.

Siirtymistoiminto

Näytä kaikki | Näytä valitut [1]

Kopio Henkil\_autojen\_ens\_rek\_kaikki\_mallit\_20...

☒ Taul1

☐ Taul2

☐ Taul3

Taul1

Column1	Column2	Column3	Column4
Merkki	2010	2009	Kumulatiivinen muutos %
VOLKSWAGEN GOLF	6172	4544	35,82746475
SKODA OCTAVIA	5505	4359	26,29043355
TOYOTA AVENSIS	4726	4994	-5,366439728
NISSAN QASHQAI / QASHQAI+2	4222	2351	79,5831561
KIA CEED	3327	2105	58,05225653
OPEL ASTRA	3043	1142	166,4623468
FORD FOCUS	2974	2641	12,60886028
TOYOTA YARIS	2563	1930	32,79792746
TOYOTA AURIS	2412	1647	46,44808743
VOLVO V70	2381	1730	37,6300578
FORD MONDEO	2332	1955	19,28388747
VOLKSWAGEN POLO	2200	1088	102,2058824
VOLKSWAGEN PASSAT	2158	2616	-17,50764526
FORD FIESTA	2056	1668	23,26139085
AUDI A4	1984	1800	10,22222222
SKODA SUPERB	1807	1032	75,09689923
TOYOTA COROLLA	1715	2047	-16,21885686
MERCEDES-BENZ E-SARJA	1656	1229	34,74369406
VOLVO V50	1496	1718	-12,92200233
MAZDA 6	1445	1463	-1,230348595
HYUNDAI I30	1427	836	70,6937795
RENAULT MEGANE	1355	677	100,1477105

Lataa Muokkaa Peruuta

Power BI näyttää tuodut taulukot näkyvät omina taulukkoinaan "Kentät" -paletissa.

Kentät

Henkiloautojen\_ensirekisteroinnit\_malle...

Merkki ja malli / Make and model

1-12/2014

1-12/2013

Kumulatiivinen mutos % / Cumulative...

Henkiloautojen\_ensirekisteroinnit\_malle...

Henkiloautojen\_ensirekisteroinnit\_malle...

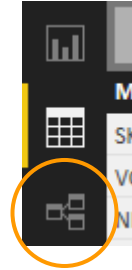
Rekisteröinnit 2010

## Taulukoiden väliset yhteydet

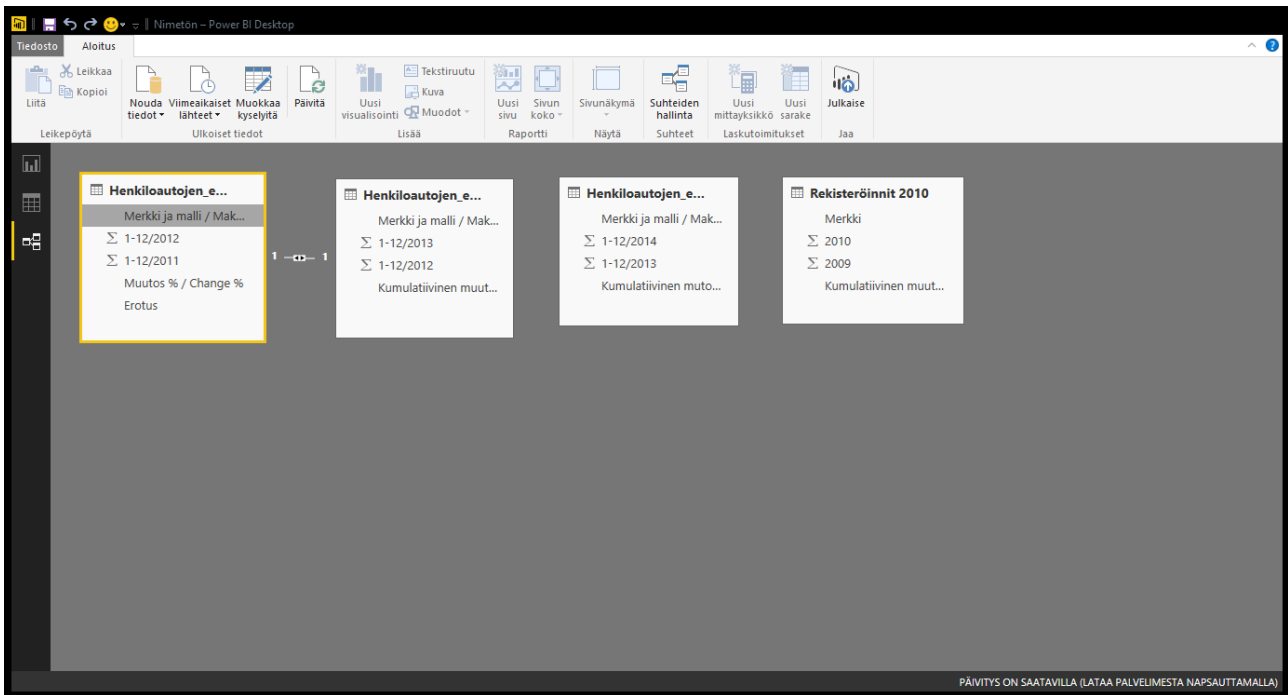
Mikäli käyttämässäsi tietokannassa on määritelty tietokantataulujen väliset yhteydet, niin Power BI tunnistaa ne automaattisesti. Jotta Power BI osaisi yhdistää eri taulukoiden toisiinsa liittyvät tiedot oikein, tulee yhteyksien olla oikein määriteltyjä.

Selkeimmin yhteydet saat näkyviin, kun muutat Power BI:n näkymän ”Tiedot” – näkymästä ”Suhteet” –näkymään.

Tällöin saat taulut ja niiden mahdolliset yhteydet näkyviin graafisessa muodossa.



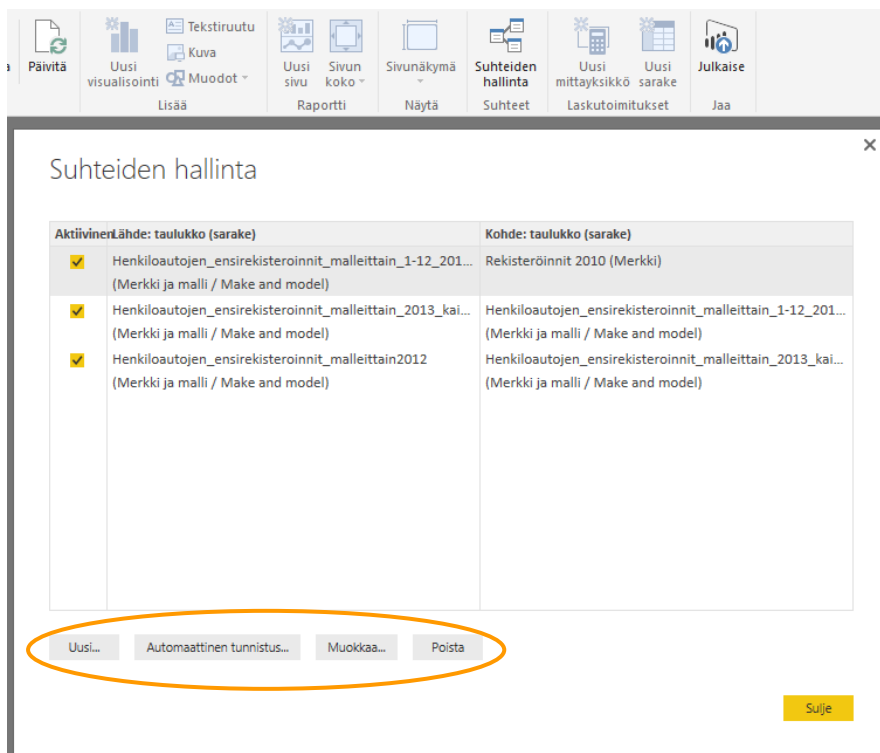
Kaavionäkymässä voit poistaa yhteyksiä, korjata niitä ja luoda niitä tarvittaessa taulujen välille yksinkertaisesti hiirellä vetämällä.



Power Pivotista poiketen Power BI tulee yhden suhde moneen yhteyden ja yhden suhde yhteen – tyyppisen liitoksen lisäksi myös monen suhde moneen liitoksen.. Liitostyypeistä käytetään termiä kardinaliteetti.

Mikäli haluat tarkastella yhteyksiä erillisessä ikkunassa, niin silloin sinun tulee avata Aloitussivun välilehdeltä ”Suhteet” –painikeryhmästä ”Suhteiden hallinta” –ikkuna.

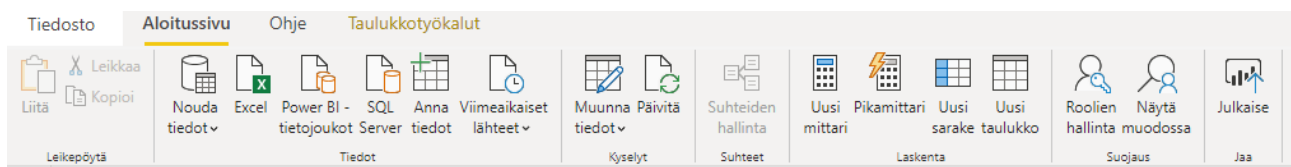
Tämän ikkunan kautta sinun on mahdollista myös luoda, muokata ja poistaa suhteita.



## POWER BI DESKTOP –OHJELMAN VALINTANAUHUAT

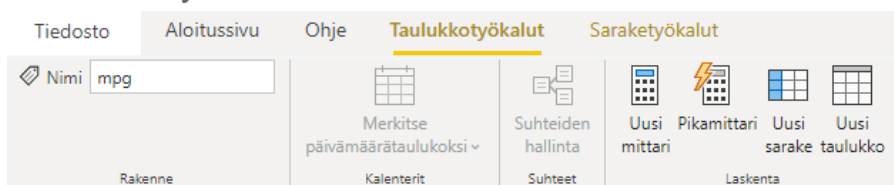
Power BI Desktopissa on "Tiedot" –näkyvässä kolme toiminnallista välilehteä "Aloitussivu" ja "Taulukkotyökalut" sekä "Sarakeyökalut"

### Aloitussivu –välilehti



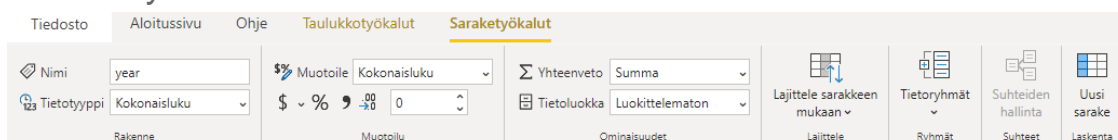
Tätä kautta voit esimerkiksi tuoda tietomalliin lisää tietoa "Tiedot" –painikeryhmän toiminnoilla. Luoda uusia laskettuja kenttiä "Laskenta" –painikeryhmästä tai julkaista tekemäsi tietomalli Power Bi –pilveen "Jaa" –painikeryhmästä.

### Taulukkotyökalut –välilehti



"Taulukkotyökalut" –välilehti sisältää monia samoja toimintoja kuin "Aloitussivu" –välilehtikin.

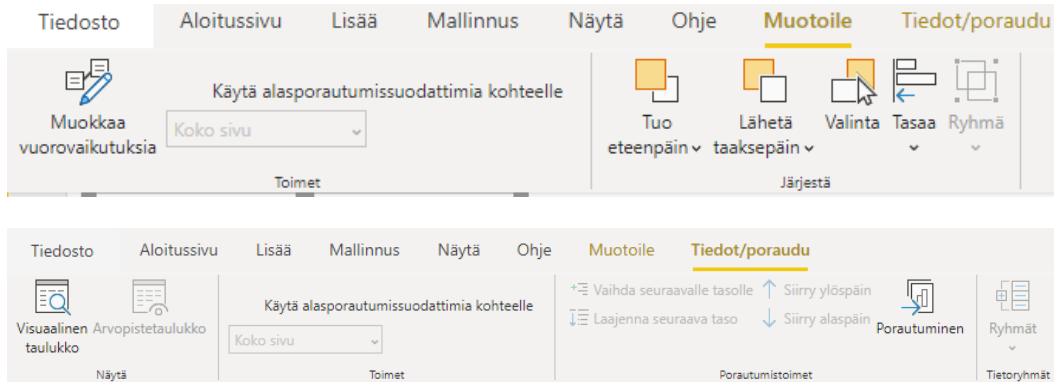
### Sarakeyökalut –välilehti





Saraketyökalut-välilehden kautta voidaan tehdä mm. tietotyyppimuunnoksia sekä tietoluokkamuunnoksia.

Kun joku visualisointi on aktiivisena Raporttinäkymässä, tulee käyttöön myös ”Visualisointityökalut” eli ”Muotoile” ja ”Tiedot/Poraudu” -valintanauhat.



## Case Northwind esimerkki

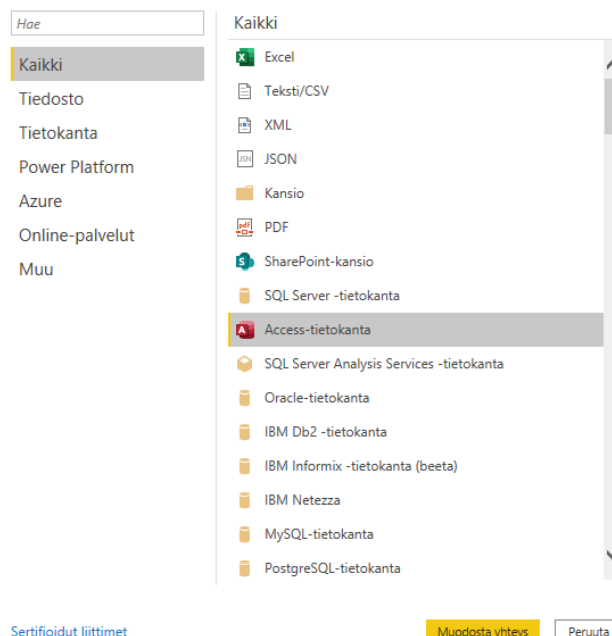
Tässä esimerkissä käytetään Microsoftin Northwind-harjoitustietokantaa.

### Nouda tiedot

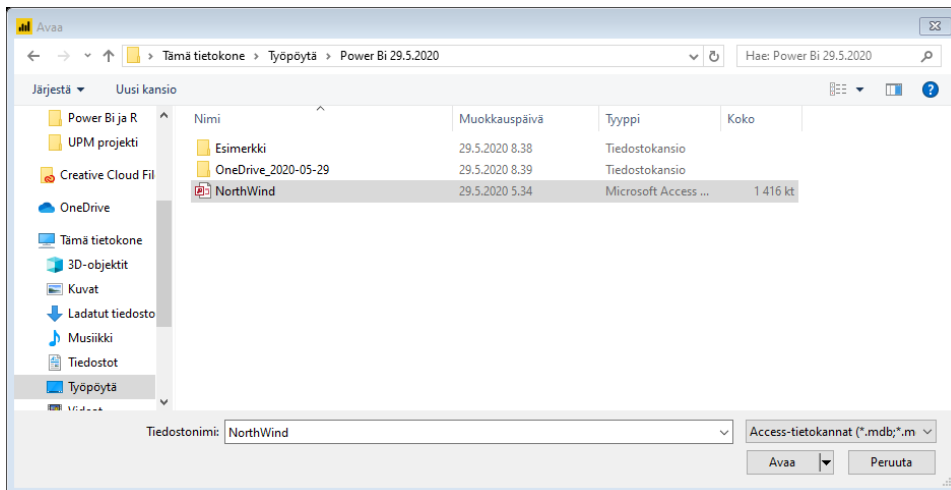
Aloitetaan tietojen hakeminen. Northwind on kuvitteellisen Northwind-nimisen yrityksen myyntitietokanta, jossa on tietoa asiakkaista, tuotteista ja myynneistä. Jokaisen Power BI Desktopin mallinnuksen pohjaksi on ensin hankittava tietoja jostakin. Monenlaisia tietolähteitä tuetaan tiedostoista tietokantaan, web-hakuun ja moniin muihin tietolähteisiin. Kun on muodostanut yhteyden tietoihin, voi muuntaa sen (muotoilla sen uudelleen) halutulla tavalla.

Avataan Power BI Desktop. Valitaan aloitusnäytössä Nouda tiedot ja avautuvasta ikkunasta Access-tietokanta ja sitten Muodosta yhteys.

### Nouda tiedot

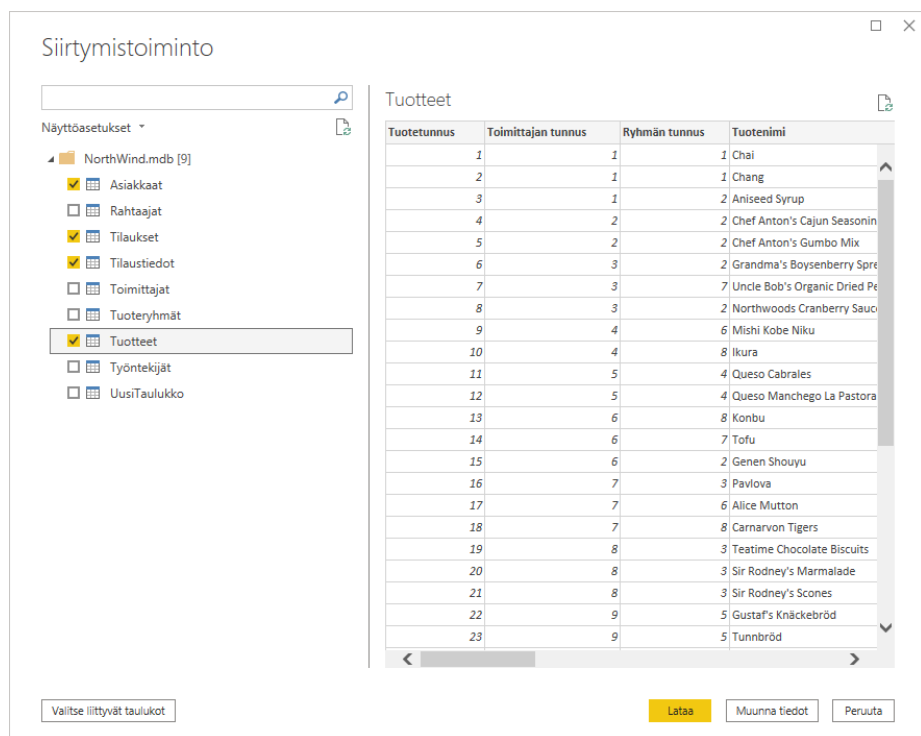


Valitaan avautuvasta ikkunasta haluttu Access-kanta. Tässä tapauksessa Northwind



Tämän jälkeen avautuu Siirtymistoiminto -ikkuna, josta voidaan valita halutut tietokantataulut. Tässä esimerkissä halutaan tietomalli yksinkertaisena, joten valitaan ainoastaan Asiakkaat, Tuotteet, Tilaukset ja Tilaustiedot -nimiset taulut.

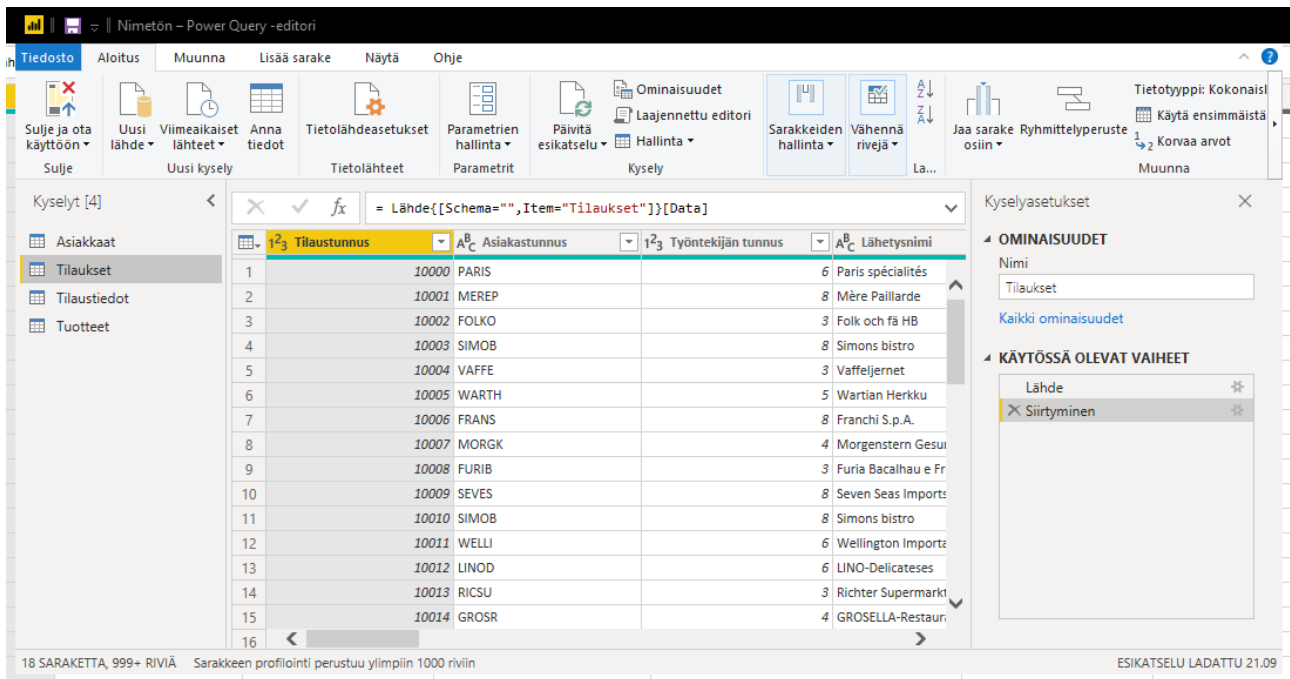
Taulut ladataan suoraan Power Bi Desktop -ohjelmaan, valitsemalla Lataa



Jos esimerkiksi huomataan, että ei olekaan valinnut kaikkia haluamiaan tietokantatauluita, niin voi toistaa edellä esitetyn tiedon tuonnin. Voidaan tuoda taulukoita myös toisista tietolähteistä.

## Tuotavan tiedon muokkaus

Jos valitaan tiedon tuontivaiheessa yllä olevasta ikkunasta "Muunna tiedot" -painike, avautuu Power Query editor, jossa voi muokata tuotavaa dataa. Kyseisen editorin saa auki myös myöhemmin, vaikka olisi ladannutkin tiedot jo Power BI Desktop -ohjelmaan.

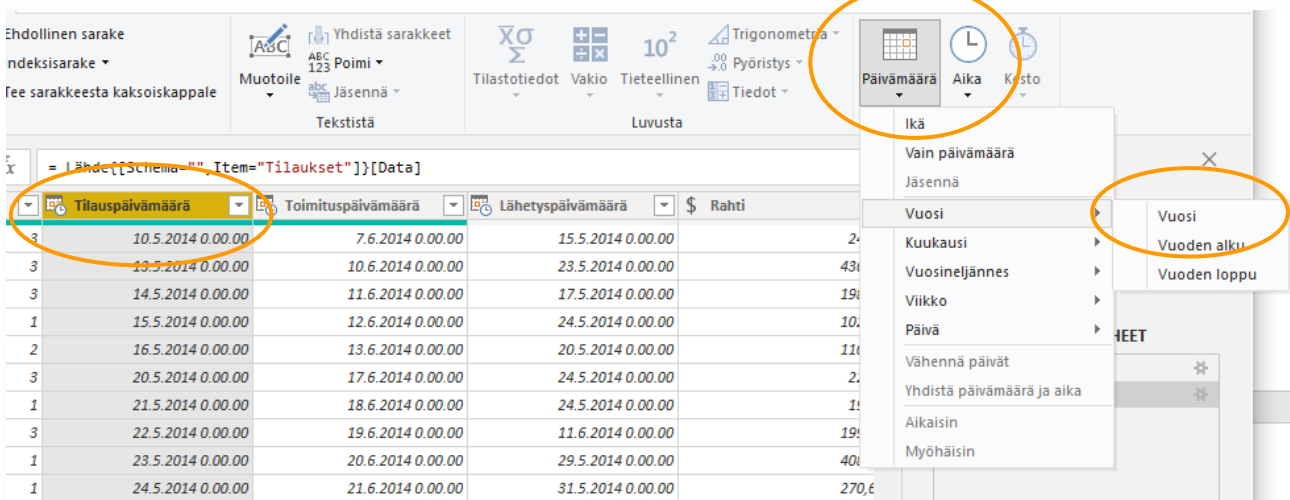


Kyselyeditorin eli Power Query editorin vasemmassa reunassa näkyy neljä ladattua taulukkoa. Pääruudussa tietojoukko joka on valittu vasemmanpuoleisesta paletista. Tässä tapauksessa Tilaukset. Oikealla puolella näkyvät tietojoukossa käytetyt vaiheet. Valintanauhan välilehdissä on joitakin muunnoksia, joita voi käyttää tietojoukossa.

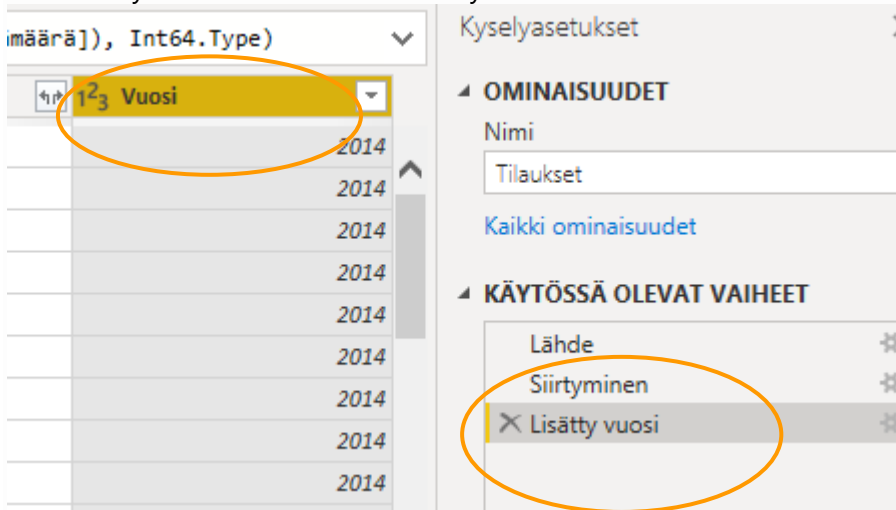
Kun valitaan esim. Tilaukset -taulukko vasemmasta ruudusta, pääruudussa näkyy taulukon tietosarakkeita sekä useita hyperlinkitettyjä sarakkeita (esim. Asiakkaat). Power Query on riittävän älykäs ymmärtämään taulukoiden välisiä suhteita ja lataamaan ne yhteen.

Tässä näkymässä on hyvin monipuoliset mahdollisuudet muokata tuotuja taulukoita. Seuraavassa esimerkissä luodaan Tilaukset-taulukkoon uusi sarakke "Vuosi", johon määritellään tilausvuosi Tilauspäivämäärä -sarakkeen perusteella.

Aktivoidaan ensin Tilauspäivämäärä-sarakke otsikkoa klikkaamalla. Tämän jälkeen valitaan Lisää sarakke -välilehdeltä Päivämääräs -painike ja sieltä Vuosi alla olevan esimerkin mukaan.

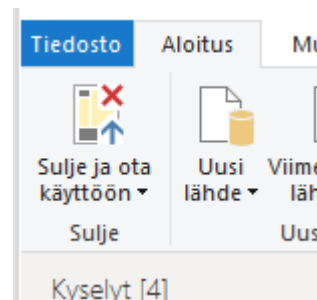


Power Query luo uuden Vuosi -nimisen sarakkeen, jossa näkyy tilausvuosi. Tämä tulee myös oikean reunan Käytössä oleviin vaiheisiin näkyviin.

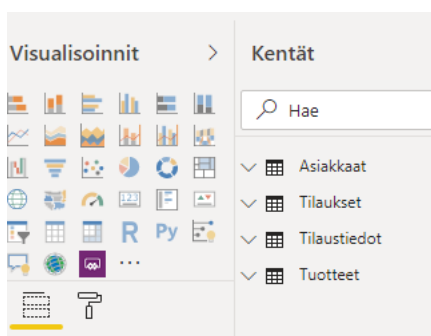


Vaiheet ovat siitä merkityksellisiä, että aina, kun data päivitetään, tallentuneet vaiheet suoritetaan, jotta niitä ei käyttäjän tarvitse suorittaa joka päivityskerran jälkeen erikseen.

Kun data on muokattu, voidaan se ladata Power BI Desktopiin valitsemalla Aloitus -välilehdeltä Sulje ja ota käyttöön.

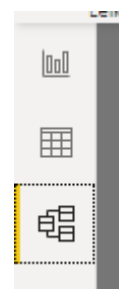


Ladatut taulukot tulevat näkyviin ikkunan oikean reunan Kentät -palettiin,

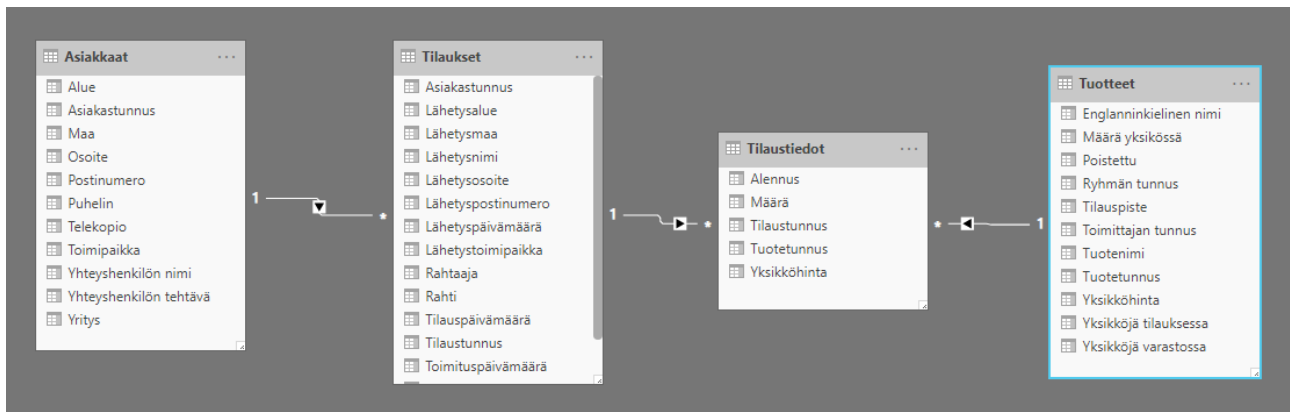


## Tietomalli

Tietomallia pääsee tarkastelemaan ja muokkaamaan Malli-näkymässä, johon voidaan siirtyä vasemman reunan Näkymä-painikkeilla.



Tietomalli tulee näkymään kaavionäkymässä



Power Bi (käytännössä Power Pivot) loi älykkäästi yhteydet taulukoiden välille, jotka perustuvat niiden suhteisiin tietokannassa. Jos kaksoisnapsauttaa mitä tahansa suhdetta, voi muokata sitä haluttaessa. Tällöin avautuu Muokkaa suhdetta -ikkuna

Muokkaa suhdetta

Valitse liittyvät taulukot ja sarakkeet.

Tilaukset

Tilaustunnus	Asiakastunnus	Työntekijän tunnus	Lähetysnimi	Lähetysosoite	Lähetystoimipaikka
10007	MORGK	4	Morgenstern Gesundkost	Heerstr. 22	Leipzig
10029	TOMSP	3	Toms Spezialitäten	Luisenstr. 48	Münster
10026	MORGK	5	Morgenstern Gesundkost	Heerstr. 22	Leipzig

Asiakkaat

Asiakastunnus	Yritys	Yhteyshenkilön nimi	Yhteyshenkilön tehtävä	Osoite
ALFKI	Alfrikkeds Futterkisten oy	Maria Anders	Myyntiedustaja	Obere Str. 57
ANATR	Ana Trujillo Emparedados y helados	Ana Trujillo	Omistaja	Avda. de la Consti
ANTON	Antonio Moreno Taquería	Antonio Moreno	Omistaja	Mataderos 2312

Kardinaliteetti

Monta yhteen (\*:1)

Ristisuodatus

Yksittäinen

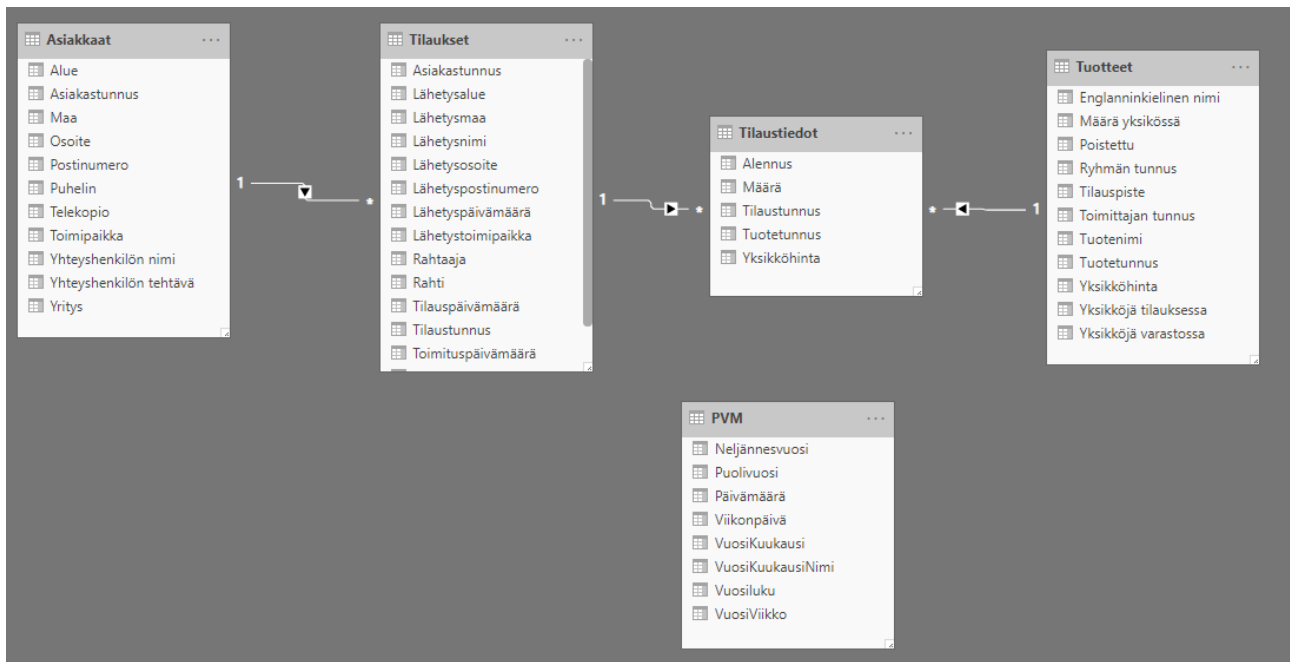
☒ Tee tästä suhteesta aktiivinen
 ☐ Ota suojaussuodattimet käyttöön molempiin suuntiin

☐ Oleta viite-eheys

OK Peruuta

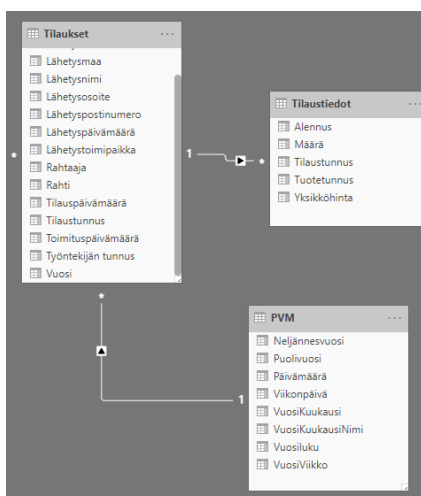
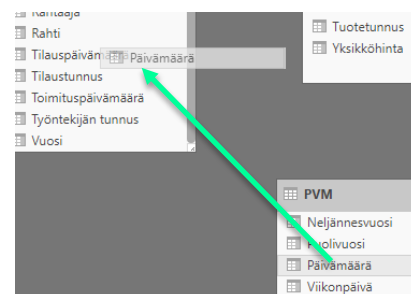
Pidetään suhde sellaisenaan, koska suhde on kunnossa.

Lisätään tietomalliin vielä uusi Excel -taulukko. Kyseessä on ns. Päivämäärätaulukkona toimiva taulukko, jota käytetään suodattimena sekä laskennassa.



Taulukko lisättiin tietomalliin, mutta Power Bi ei muodostanut yhteyttä mistään taulukosta lisättyyn taulukkoon. Tämä joudutaan tekemään itse. PVM-tilaus yksilöivänä sarakkeena on Päivämäärä (eli jokainen päivämäärä esiintyy vain kerran). Sen avulla taulukko voidaan yhdistää tietomalliin luomalla yhteys tässä tapauksessa Tilaukset-tilaukset Tilauspäivämäärä -sarakkeen avulla.

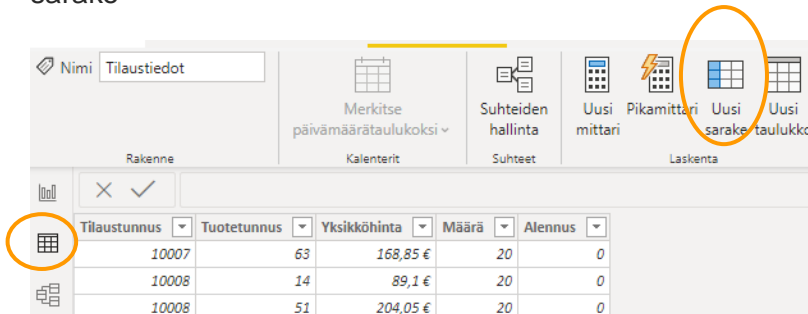
Tämä tehdään raahaamalla PVM-tilaukset Päivämäärä-sarake hiirellä Tilaukset taulukon Tilauspäivämäärä -kentän päälle (tai päinvastoin)



## Laskenta

Mallissa tehtävä muutos on tilaussumman lisääminen tilaustiedotaulukkoon. (Huomaa, että tilaustiedotaulukossa on vain määrä ja yksikköhinta). Tilaussumma olisi tilattu määrä kerrottuna nimikkeen yksikköhinnalla.

Valitaan Tiedot -näkyvä ja aktivoidaan siihen Tilaustiedot -taulukko ja sen jälkeen valitaan Uusi sarake



Uusi sarake luodaan. Kirjoitetaan tämän jälkeen kaavariville alla näkyvä kaava ja painetaan Enter:

Tuotetunnus	Yksikköhinta	Määrä	Alennus	Yhteensä
10007	63	168,85 €	20	0
10008	14	89,1 €	20	0
10008	51	204,05 €	20	0
10015	41	36,85 €	20	0
10022	50	62,15 €	20	0

Tässä tapauksessa laskenta muistuttaa aika paljon Excel-laskentaa. Mutta entäpä, jos yksikköhintana käytetäänkin Tuotteet-taulukosta löytyvää Yksikköhintaa?

Viitattaessa taulukosta toiseen tulee tarkistaa, että taulukoiden välillä on tietomallissa yhteys ja käyttää viittauksessa Related -funktiota. Siis:

```
1 Yhteensä2 = Tilaustiedot[Yksikköhinta]*RELATED(Tuotteet[Yksikköhinta])
```

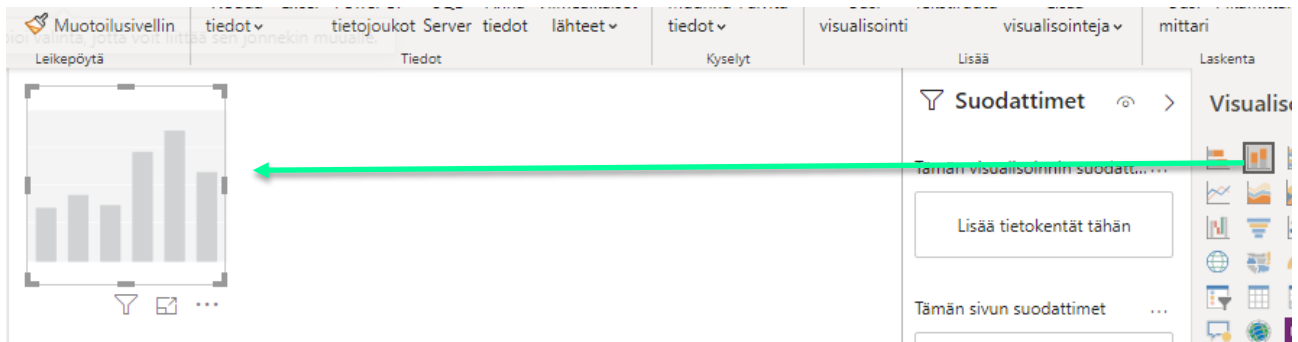
Related funktio on funktio, joka tuo suhteellisen rivin tähän tietueeseen taulukoiden suhteen perusteella. Joten related (Tuotteet[Yksikköhinta]) tarkoittaa taulukosta "Tuotteet" tuo sarake "Yksikköhinta", mutta se hinta, joka liittyy tähän Tilaustiedot-taulukon tietueeseen (perustuu Tuotetunnus sarakkeen avulla luotuun yhden suhde moneen yhteyteen).

## Visualisointi

Seuraavaksi siirrytään visualisoimaan dataa. Siirrytään Raportti-näkymään.

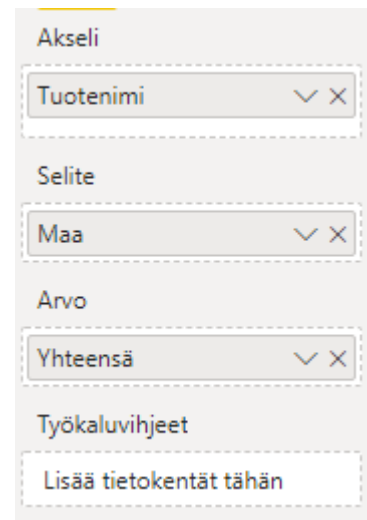
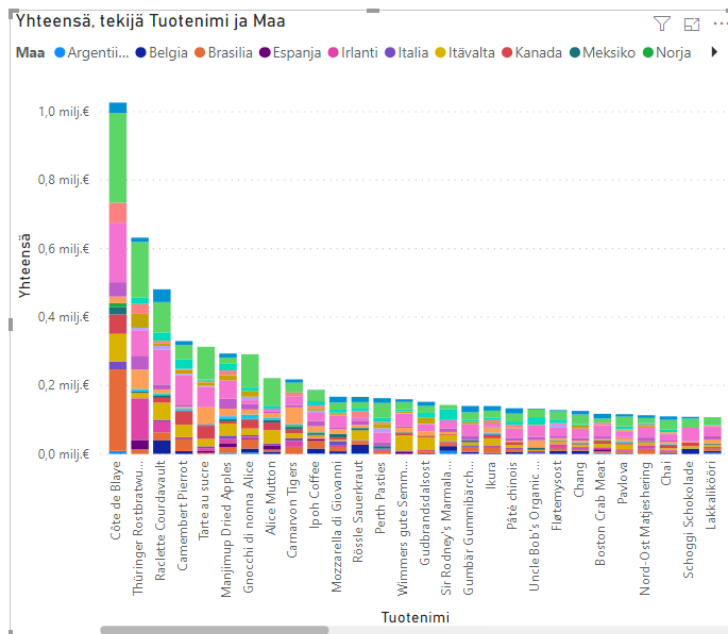


Lisätään Visualisoinniksi pinottu pylväskaavio.



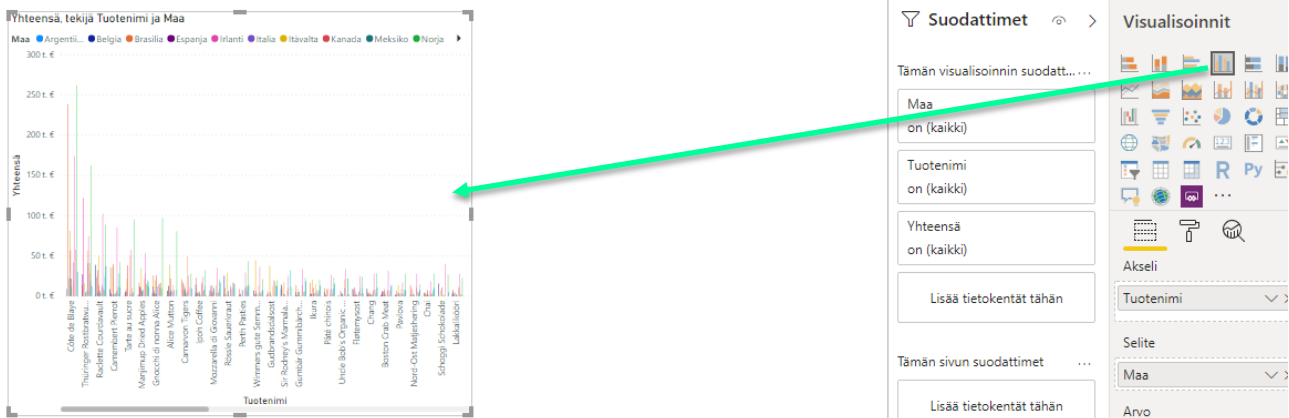
Raportti-ikkunassa näkyy tyhjä kaavioalue.

Vedetään ja pudotetaan Yhteensä-sarake kentät-ruudusta kaavion Arvo-osaan. Vedetään ja pudotetaan Maa (Asiakkaat taulukko) osaksi Selite, ja Vedetään ja pudotetaan Tuotenimi (Tuotteet taulukko) osaksi Akseli. Nyt pinottu pylväskaavio on valmis. Kaavion leveyttä ja korkeutta voi muuttaa yksinkertaisesti ohjainkahvoista.

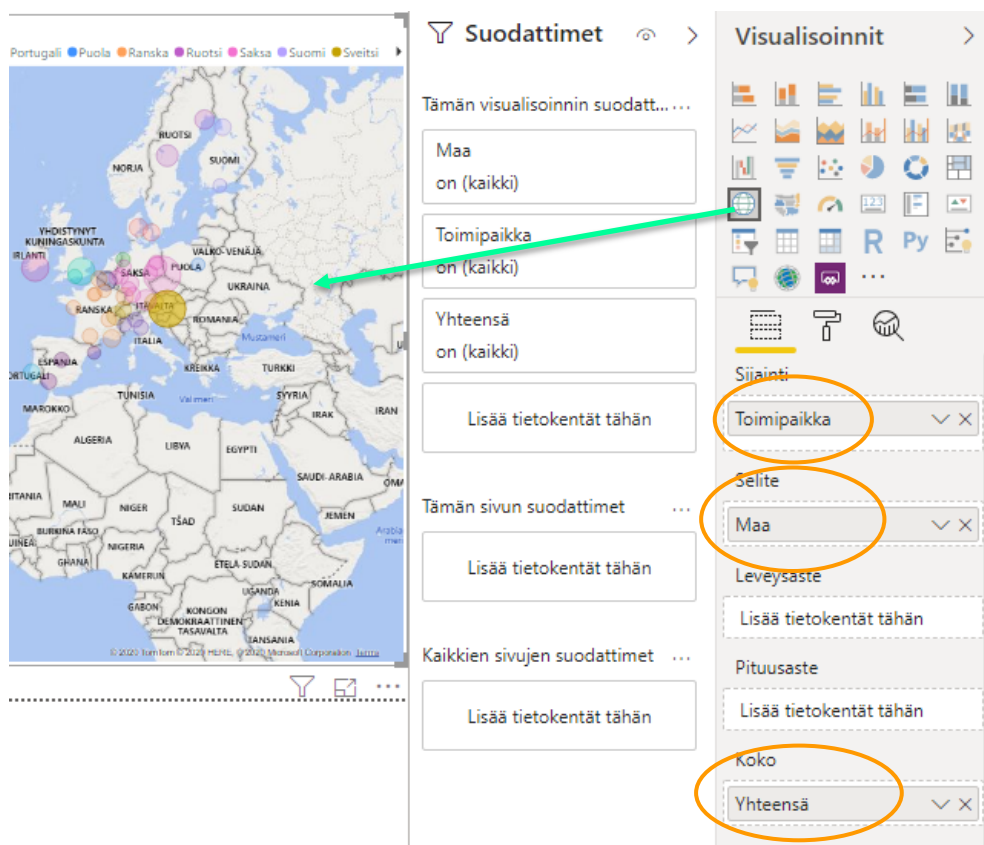


Jos halutaan muuttaa kaavion tyyppiä, voidaan tehdä se yksinkertaisesti valitsemalla toinen kaaviotyyppiin silloin, kun kaavio on raportissa valittuna. Eli klikataan pinottu pylväskaavio valituksi ja sen jälkeen klikataan visualisoinneista klusteroitu pylväskaavio -painiketta.

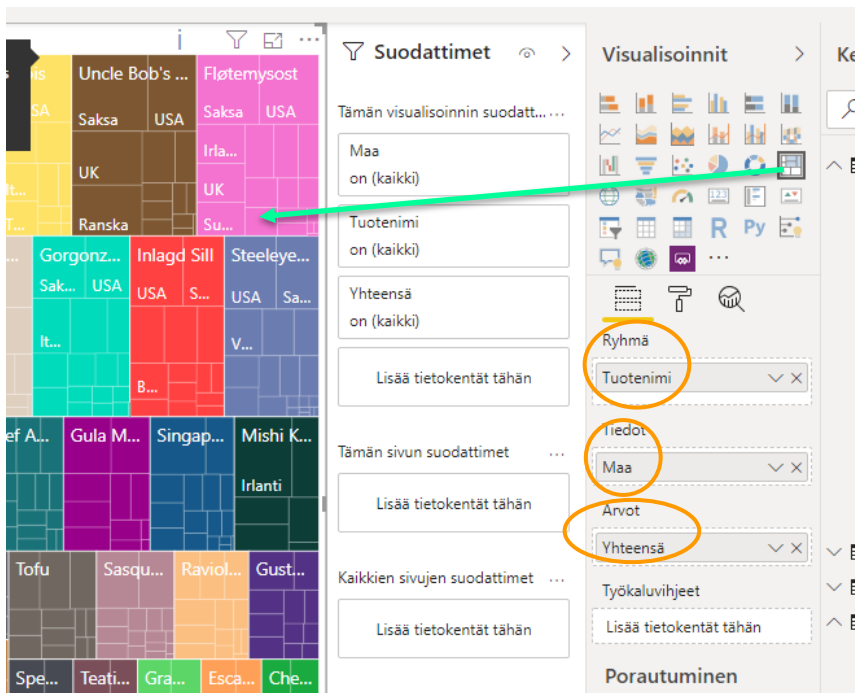




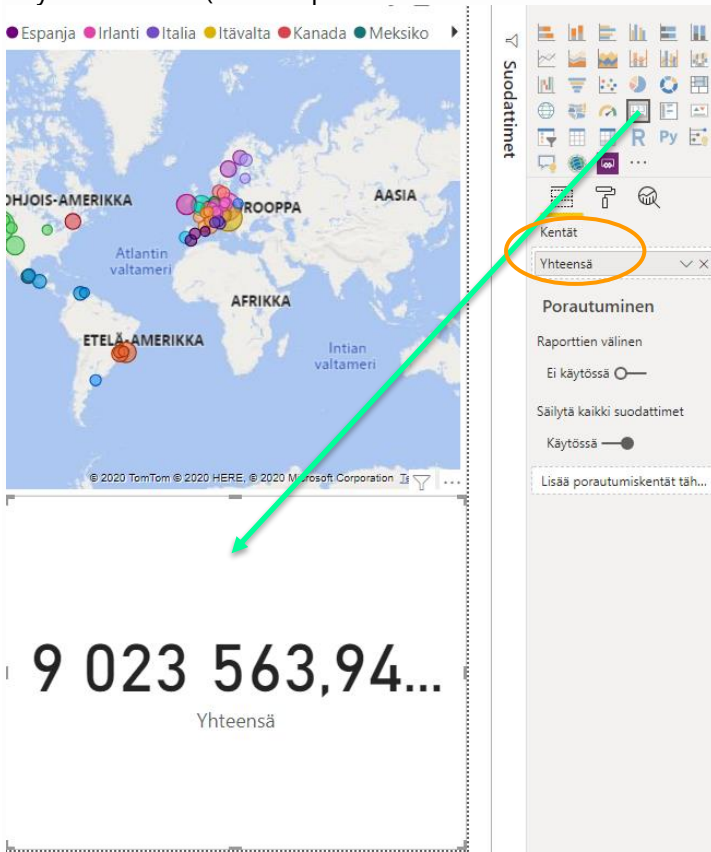
Yksi suosituimpia visualisointeja Power Bi:ssa on karttapohjainen visualisointi. Napsautetaan raportin tyhjää osaa ja valitaan sitten Kartta. Määritetään sijainniksi Toimipaikka (Asiakkaat taulukko), koko kohtaan Yhteensä (Tilaustiedot taulukosta) ja Selitteeksi Maa (Asiakkaat taulukosta). Kartta on nyt valmis.



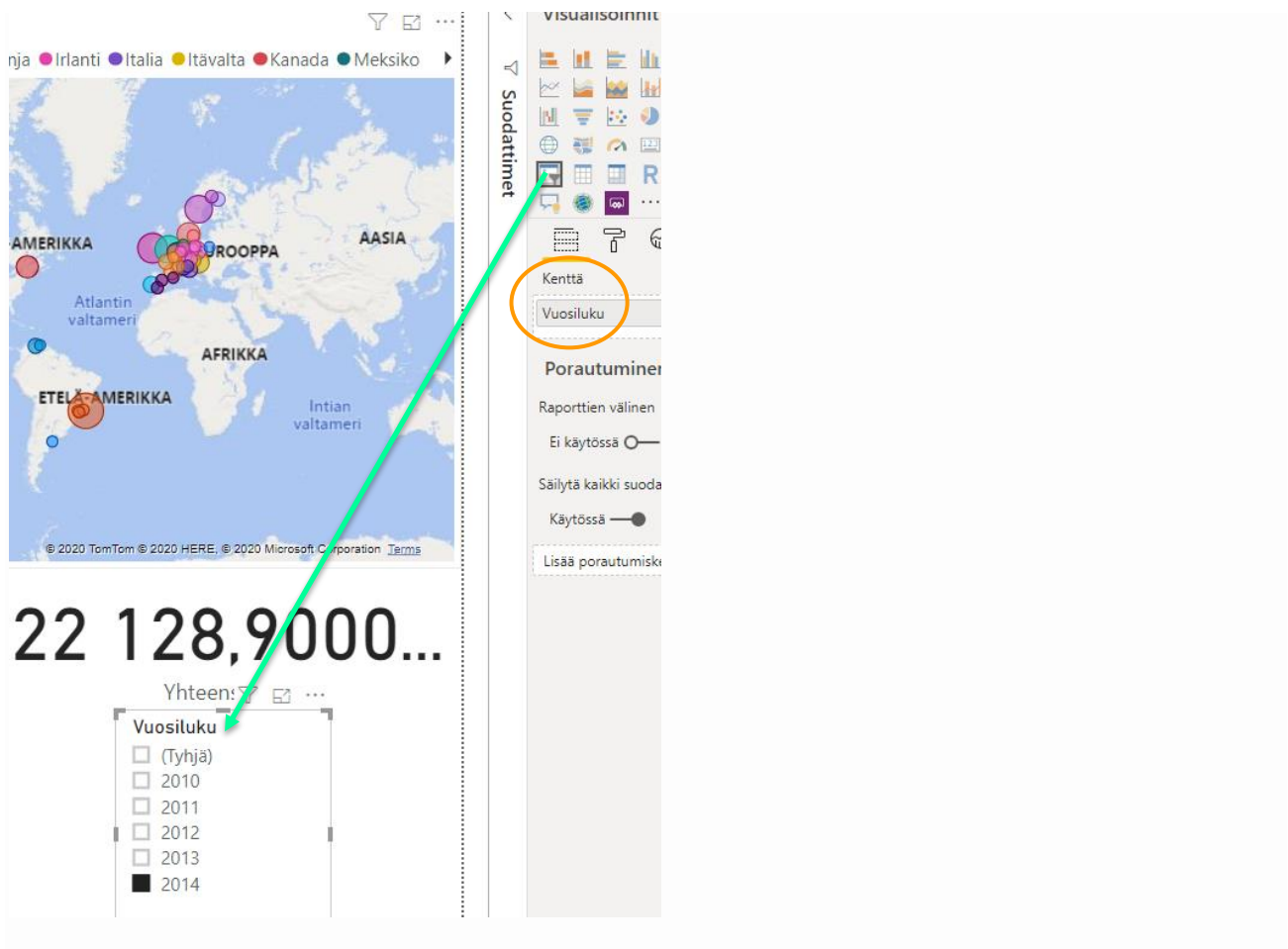
Lisätään raporttiin vielä Puukartta. Ryhmä kohtaan lisätään Tuotenimi (Tuotteet taulukosta), tiedot kohtaan Maa (Asiakkaat taulukosta) ja arvot kohtaan Yhteensä (Tilaustiedot taulukosta)



Lisätään raporttiin myös tilausten kokonaismäärä. Lisää kortti visualisoinnista ja valitse määrä, joka näytetään siellä (Tässä tapauksessa Yhteensä Tilaustiedot -taulukosta).

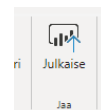


Lisää nyt osittaja raportin viimeiseksi visualisoinniksi. Osittajalla eli slicerilla voi suodattaa tiedot tilausvuoden mukaan (eli lisätään osittajan kentäksi aiemmin tietomalliin lisätyn päivämäärätaulukon Vuosi-kenttä)

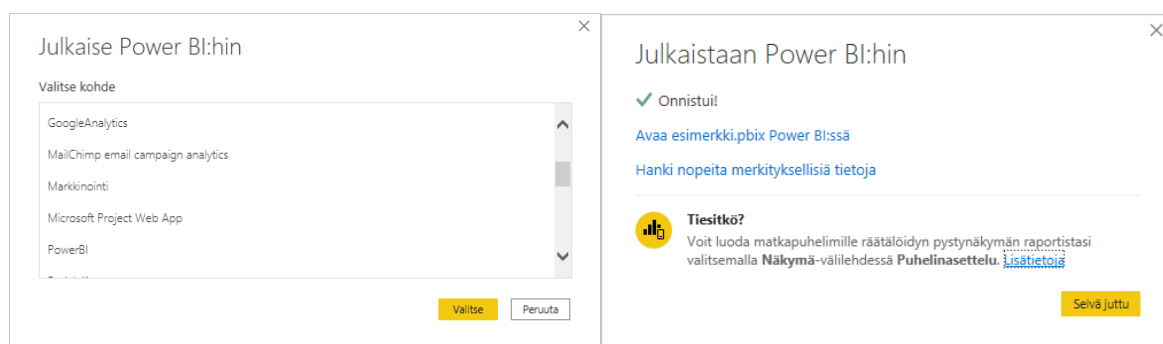


## Julkaiseminen

Tallennetaan Power BI Desktop -tiedosto. Valitaan Power BI Desktopin Aloitussivu-välilehdessä Julkaise (tilitiedot annettava tähän ensimmäistä kertaa).

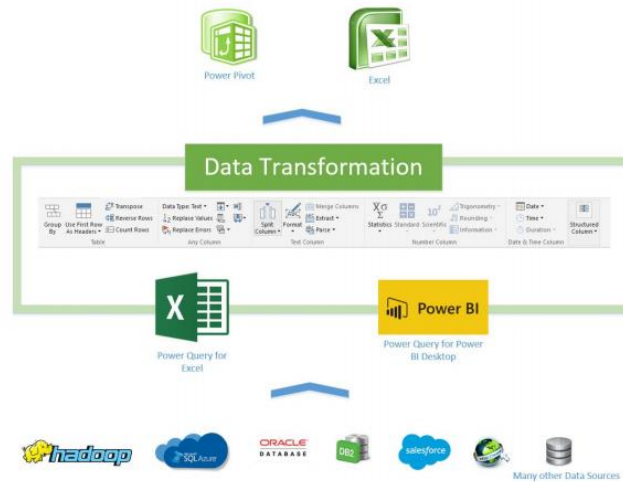


Power Bi kysyy julkaisupaikkaa. Tässä tilanteessa on valittuna Oma työtila.



Kun julkaisu on tehty, ohjelma kertoo sen onnistuneen. Julkaistua raporttia voidaan tarkastella heti vaikkapa klikkaamalla em. ikkunassa olevaa linkkiä jolloin saa avattua julkaistun raportin selaimessa. Raportti on myös täysin vuorovaikutteinen, klikkaamalla kaavioita ja osittajia ja karttoja voi nähdä miten korostusominaisuudet toimivat vuorovaikutteisesti.

## Mikä on Power Query? Power BI:n datan muokkaus työkalun esittely



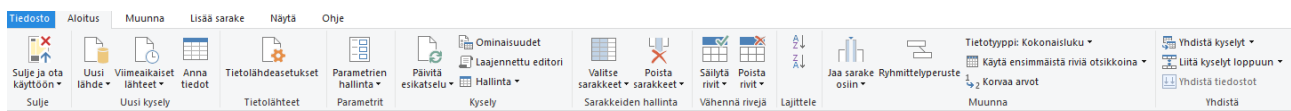
Kun tuodaan tietoja Power BI Desktopiin, käytetään Power Query -komponenttia. Power Query sisältää suuren määrän datan muokkaukseen tarkoitettuja ominaisuuksia, joita voidaan käyttää myös tietojoukossa. Power Queryn kaavakielenä toimii M-kieli, jota voidaan käyttää monimutkaisissa ja tehoa vaativissa tietojen muokkaustilanteissa.

Power Query on tietojen poimintaan ja muunnoksiin tarkoitettu ohjelma. Se koostuu kaavakielestä ja graafisesta työkalusta. Graafisesta työkalusta on kaksi versiota; toinen on upotettu Power BI Desktop -työkaluun ja toinen toimii Excel-apuohjelmassa. Graafisessa työkalussa on paljon erilaisia datan muunnostointoja, joita voidaan käyttää tietojoukoissa, ja se tukee myös eri tietolähteitä. Power Queryn kaavakieli on kuitenkin paljon tehokkaampi kuin käyttöliittymän kautta työskentely. Power Queryssa on joitakin ominaisuuksia, joita ei ole vielä toteutettu graafisen käyttöliittymän kautta, mutta ne ovat käytettävissä M:n (kaavakieli) kautta.

Power Queryn graafinen käyttöliittymä on niin helppo käyttää, että lähes kuka tahansa käyttäjä voi työskennellä sen avulla, toisaalta, Power Queryn M-kieli on niin tehokas, että sitä voidaan käyttää erittäin monimutkaisissa reaali maailman haasteita sisältävissä tietojen muunnoksissa. Power Query voi ladata tulosjoukon Excel-laskentataulukkoon tai ladata sen Power Pivotiin tietojen mallintamista varten. Power BI Desktopissa käytetty Power Query -versio lataa tulosjoukon Power Pivot -malliin.

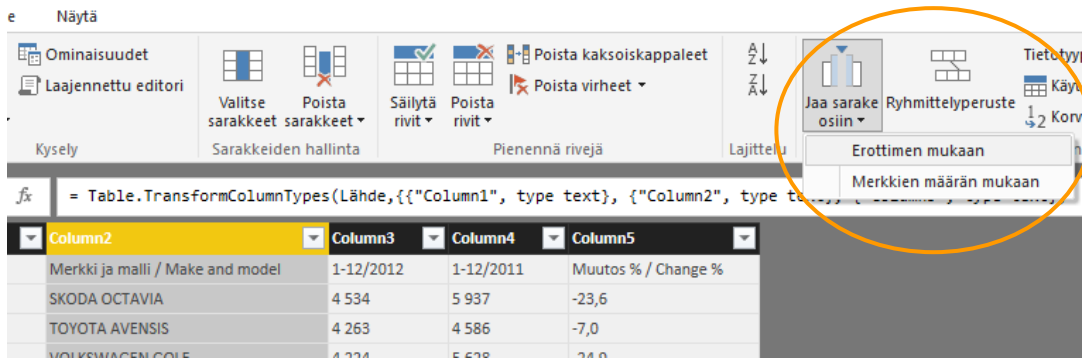
Kyselyeditorissa on neljä toimintoa sisältävää välilehteä..

### Aloitutus –valintanauha



Aloitutus –välilehdessä on toiminnot mm. uuden kyselyn luomiseen, sarakkeiden ja rivien hallintaan, kenttien tietotyyppimuunnoksiin sekä kyselyiden muodostamien tietojoukkojen yhdistämiseen.

Mikäli esimerkiksi haluttaisiin erottaa ”Merkki ja malli” sarakkeen tiedot useampaan sarakkeeseen, voitaisiin se tehdä ”Muunna” –painikeryhmän ”Jaa sarakkeet osiin” –toiminnolla.



Tällöin tulee määritellä käytettävä erotinmerkki ja sen esiintyminen avautuvasta ikkunasta.

## Jaa sarake osiin erottimen mukaan

Määritä erotin, jota käytetään tekstisarakkeen jakamiseen osiin.

Valitse tai anna erotin

Välilyönti

Jaa osiin

- ☒ Vasemmanpuoleisimman erottimen kohdalla
- ☐ Oikeanpuoleisimman erottimen kohdalla
- ☐ Erottimen jokaisen esiintymän kohdalla

▲ Lisäasetukset

Lainaustyyli

CSV

☒ Jaa käyttäen erikoismerkkejä

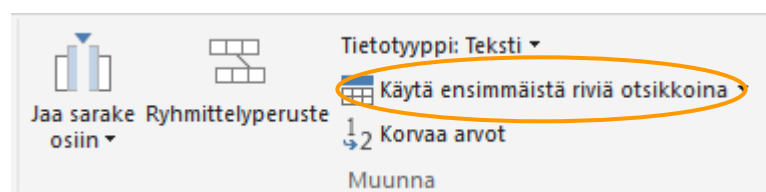
Lisää erikoismerkki

OK

Peruuta

Column2.1	Column2.2
Merkki	ja malli / Make and model
SKODA	OCTAVIA
TOYOTA	AVENSIS
VOLKSWAGEN	GOLF
NISSAN	QASHQAI
FORD	FOCUS

Tässä esimerkissä tulisi käyttää tietojoukon ensimmäistä riviä sarakeotsikkoina. Tämäkin muutos tehdään "Aloitus" – valintanauhan "Muunna" – painikeryhmästä.

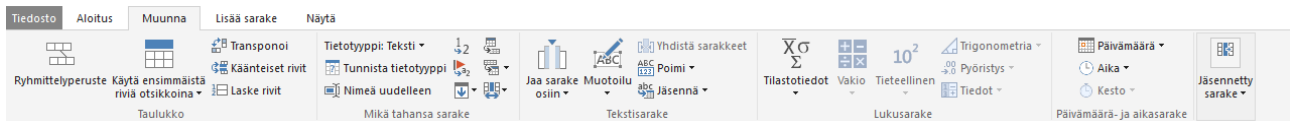


Column1	Column2	Column3
	Merkki ja malli / Make and model	1-12/2012
1.	SKODA OCTAVIA	4 534



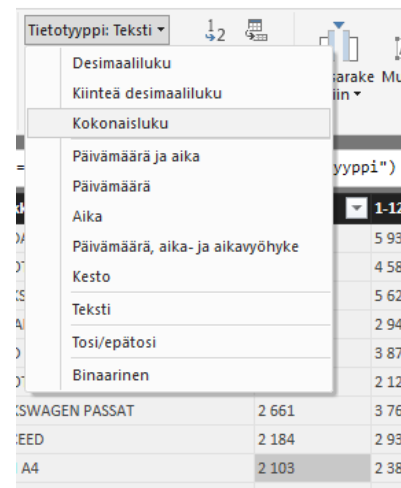
	Merkki ja malli / Make and model	1-12/2012
1.	SKODA OCTAVIA	4 534
2.	TOYOTA AVENSIS	4 263

## Muunna –välilehti

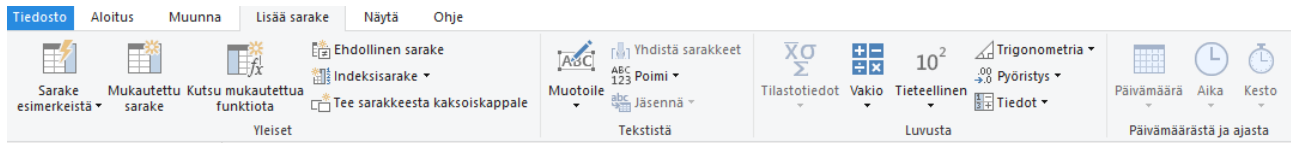


"Muunna" –välilehdessä on monia samoja toimintoja kuin "Aloitus" –valintanauhassakin. Keskeisimmät tämän valintanauhan toiminnot ovat "Lukusarake" ja "Päivämäärä ja aikasarake" –painikeryhmiin liittyvät toiminnot, joilla tehdään laskentaa.

Oletetaan, että haluamme laskea edellä käytetyssä esimerkissä vuosien 2012 ja 2011 erotuksen eksaktina lukumääränä, niin ensimmäiseksi tulee tarkistaa kyseisten kenttien tietotyypit ja tarvittaessa muuttaa ne. Esimerkissä tietotyyppi on teksti, joten ne pitää muuttaa kokonaisluvuiksi. Tämä onnistuu esimerkiksi "Muunna" –valintanauhan "Mikä tahansa sarake" –painikeryhmän "Tietotyyppi" –toiminnolla.



## Lisää sarake –välilehti



"Lisää sarake" –välilehdessä voimme lisätä tietomallin taulukkoon uusia sarakkeita. Lisäksi tätä kautta voidaan tehdä laskentaa kuten "Muunna" –välilehdestäkin.

Lisätään esimerkkiin uusi mukautettu sarake valitsemalla "Yleinen" –painikeryhmästä "Mukautettu sarake" –toiminto. Tällöin avautuu sarakkeen lisäys –ikkuna, jossa annetaan uudelle sarakkeelle nimi ja kaava, jolla uuden sarakkeen arvot lasketaan.

Lisää mukautettu sarake

Uuden sarakkeen nimi  
Erotus

Mukautettu sarakekaava:  
= [#"1-12/2012"] - [#"1-12/2011"]

Käytettävissä olevat sarakkeet:  
Merkki ja malli / Make and model  
1-12/2012  
1-12/2011  
Muutos % / Change %  
<< Lisää

[Lue lisätietoja Power BI Desktop -kaavoista](#)

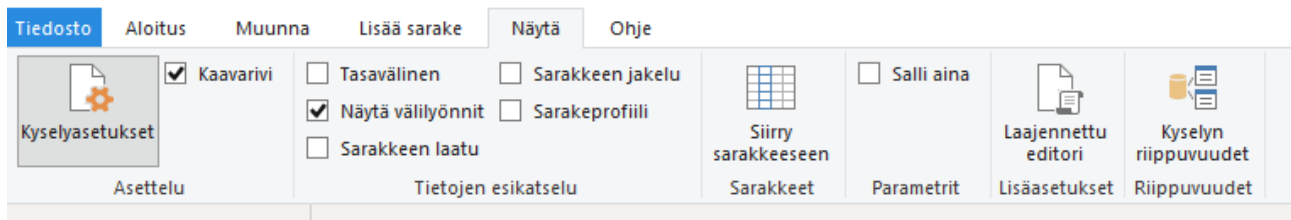
✓ Syntaksivirheitä ei ole havaittu.

OKPeruuta

Lopputuloksena on uusi sarake, jossa nähdään kahden sarakkeen arvojen erotus.

1-12/2012	1-12/2011	Muutos % / Change %	Erotus
4534	5937	-23,6	-1403
4263	4586	-7,0	-323
4224	5628	-24,9	-1404
3802	2947	29,0	855

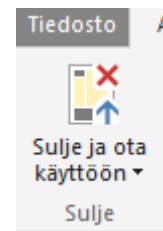
## Näytä –välilehti



"Näytä"-valintanauha on valintanauhoista suppein ja pitää sisällään vain muutamia näyttöasetuksia.



Kun kyselyyn on tehty halutut muutokset, otetaan ne käyttöön "Aloitus" -välilehden "Sulje ja ota käyttöön" –painikkeella.



## Katsaus M-kieleen

Power Query Editor käyttää **M-kieltä** vaiheiden tallentamiseen ja suorittamiseen, joten voit luoda kyselyt alusta asti (tai parannella niitä manuaalisesti) hyödyntämällä Power Queryn M-komentosarjojen tehokkuutta ja joustavuutta. M-kieli pitää sisällään myös Power Query Editorissa käytettäviä funktioita ja sillä pystyy myös luomaan omia funktioita.

### Mukautetun sarakkeen luonti

Power Query Editor -ikkunassa voidaan luoda uusi sarake valitsemalla **Lisää sarake|Mukautettu sarake**. Tällöin avautuu Mukautettu sarake -ikkuna, jossa annetaan uudelle sarakkeelle nimi ja kaava, johon uuden sarakkeen arvot perustuvat.

A screenshot of the 'Mukautettu sarake' (Custom Column) dialog box. It has a title bar with a close button. The main area is divided into two sections. The left section is titled 'Uuden sarakkeen nimi' (New column name) and contains a text box with 'Yhteensä'. Below it is 'Mukautettu sarakekaava:' (Custom column formula:) with a large text area containing the formula '= [Yksikköhinta]\*[Määrä]-([Yksikköhinta]\*[Määrä]\*[Alennus])'. Below the formula area is a link 'Lue lisätietoja Power BI Desktop -kaavoista'. The right section is titled 'Käytettävissä olevat sarakkeet:' (Columns available for use:) and contains a list box with the following items: 'Tilaustunnus', 'Tuotetunnus', 'Yksikköhinta', 'Määrä', 'Alennus' (which is highlighted), 'Tilaukset', and 'Tuotteet'. Below the list box is a button '<< Lisää'. At the bottom of the dialog are two buttons: 'OK' (yellow) and 'Peruuta' (grey). A green checkmark icon and the text 'Syntaksivirheitä ei ole havaittu.' (No syntax errors detected.) are visible in the bottom left.

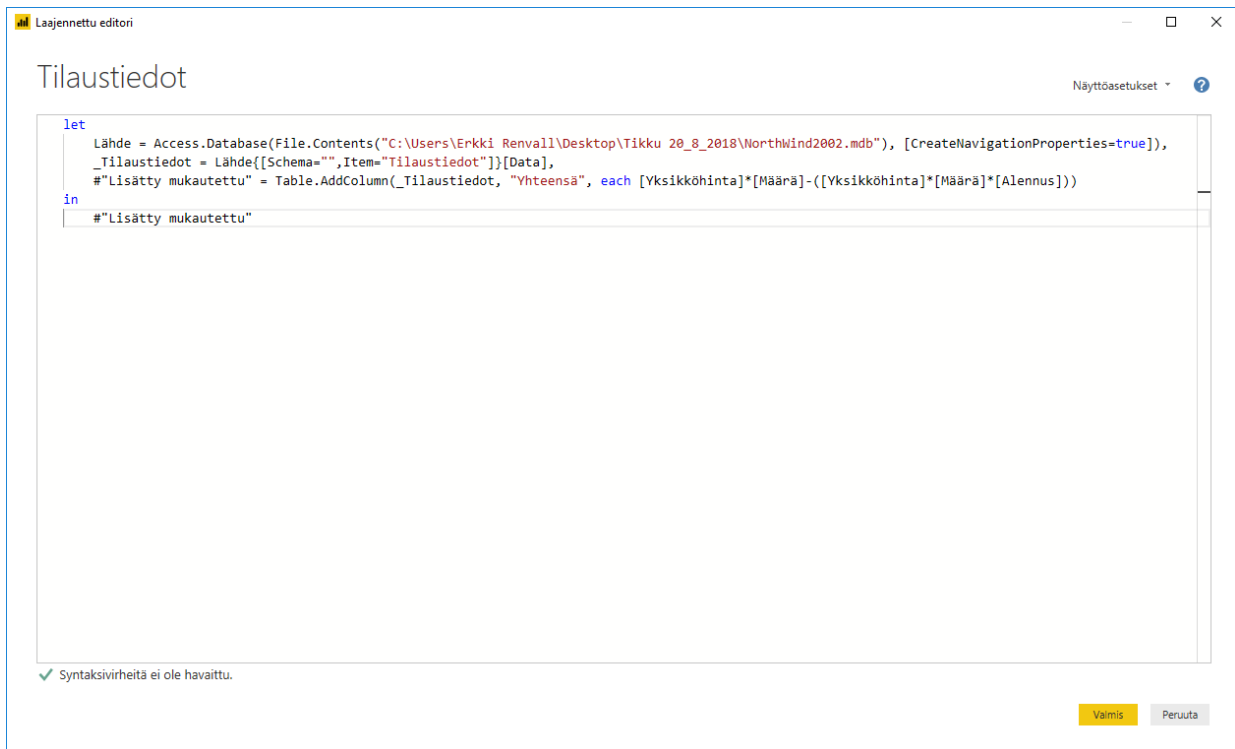
Laskennassa voit kaavassa käyttää yleisiä aritmeettisia operaattoreita. Huomattava on kuitenkin, että potenssiin korotus ei toimi samalla tavoin kuin Excelissä ^ -merkillä. Sitä varten on olemassa oma funktionsa **Number.Power**

Edellä olevassa esimerkissä muodostuu M -kielinen kaava:

```
= Table.AddColumn(_Tilaustiedot, "Yhteensä", each [Yksikköhinta]*[Määrä]-  
([Yksikköhinta]*[Määrä]*[Alennus]))
```

Joka laajennetussa editorissa näyttää täydellisenä seuraavalta:

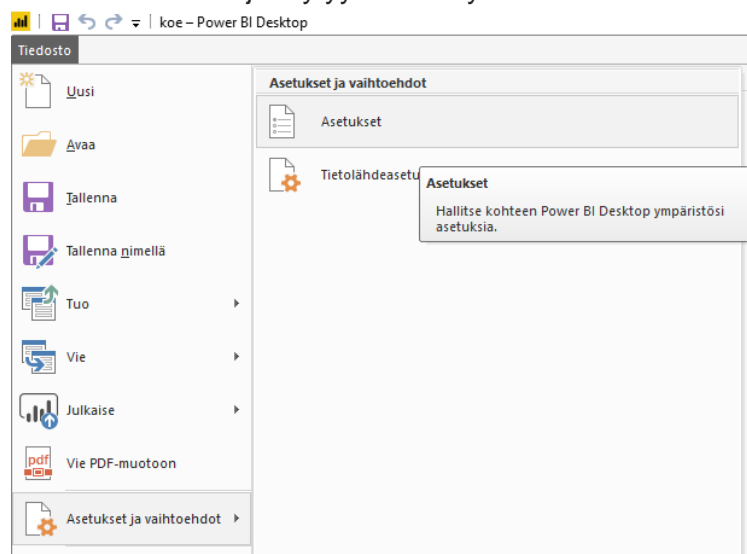




Laajennetun editorin saa auki valitsemalla **Aloitutus|Kysely|Laajennettu editori**.

Yksi viime aikaisia uudistuksia, joka Power Bi:n Power Query Editriin on tullut, on M Intellisense -toiminnallisuus. Vielä tällä hetkellä se on kokeiluvaiheessa ja täytyy ottaa käyttöön erikseen. Se saadaan käyttöön seuraavasti:

Power Bi -ikkunassa valitaan  
**Tiedosto|Asetukset ja vaihtoehdot|Asetukset**.



## Asetukset

### YLEINEN

Tietojen lataaminen  
Power Query -editori  
DirectQuery  
R-komentosarjat  
Suojaus  
Tietosuoja  
Aluekohtaiset asetukset  
Päivitykset  
Käyttötiedot  
Diagnostiikka  
**Esiversio-ominaisuudet**  
Automaattinen palautus  
Raporttiasetukset

### NYKYINEN TIEDOSTO

Tietojen lataaminen  
Aluekohtaiset asetukset  
Tietosuoja  
Automaattinen palautus  
Kyselyn pienentäminen  
Raporttiasetukset

### Esiversio-ominaisuudet

Seuraavat ominaisuudet ovat kokeiltavissasi tässä versiossa. Esiversio-ominaisuuksia saatetaan muuttaa tai poistaa tulevissa versioissa.


- ☐ Muovaa kartan visualisointia [Lisätietoja](#)
- ☒ **M Intellisense** [Lisätietoja](#)
- ☐ Q&A:n espanjan kielen tuki [Lisätietoja](#)
- ☐ Hae tiedot PDF-tiedostoista [Lisätietoja](#)
- ☐ Ota sarakkeen profilointi käyttöön [Lisätietoja](#)
- ☒ **Näytä päivämäärät hierarkiana kenttaluettelossa** [Lisätietoja](#)
- ☐ Python-tuki [Lisätietoja](#)
- ☐ Lisäävän päivityksen käytännöt [Lisätietoja](#)
- ☐ Koosteiden hallinta [Lisätietoja](#)
- ☐ Ota käyttöön sumea yhdistäminen [Lisätietoja](#)
- ☐ Mallinnusnäkömä [Lisätietoja](#)
- ☐ Uusi suodatuskokemus [Lisätietoja](#)
- ☐ Ota Q&A Live Connect käyttöön [Lisätietoja](#)

OK

Peruuta













Avautuvasta ikkunasta valitaan **Esiversio-ominaisuudet** **M Intellisense**

M-intellisense -ominaisuus tulee näkyviin esim. Laajennetussa editorissa koodauksen aikaisen helpin tavoin.

 Laajennettu editori

## Tilastutiedot

=Number.

-  **Number.Abs**
-  **Number.Acos**
-  **Number.Asin**
-  **Number.Atan**
-  **Number.Atan2**
-  **Number.BitwiseAnd**
-  **Number.BitwiseNot**
-  **Number.BitwiseOr**
-  **Number.BitwiseShiftLeft**
-  **Number.BitwiseShiftRight**
-  **Number.BitwiseXor**
-  **Number.Combinations**

M -funktiot eroavat esimerkiksi normaaleista Excel-funktioista siten, että

- ovat case sensitiivisiä (isot ja pienet merkit ovat eri merkkejä)
- laskennan perusluku on 0 eikä 1 niin kuin Excelissä
- tietotyyppitys on eksplisiittinen
- argumenttieroittimena pilkku

Muutamia funktioesimerkkejä

	Syntaksi	Esimerkki	Tulos
<b>Excel</b>	=LEFT(teksti;merkkienmäärä)	=LEFT("Excel";2)	Ex
<b>M-kieli</b>	=Text.Start(teksti,merkkienmäärä)	=Text.Start("Excel",2)	Ex

	Syntaksi	Esimerkki	Tulos
<b>Excel</b>	=RIGHT(teksti;merkkienmäärä)	=RIGHT("Excel";2)	el
<b>M-kieli</b>	=Text.End(teksti,merkkienmäärä)	=Text.End("Excel",2)	el

	Syntaksi	Esimerkki	Tulos
<b>Excel</b>	=MID(teksti;aloitusmerkki;merkkienmäärä)	=MID("Excel";2;2)	xc
<b>M-kieli</b>	=Text.Range(teksti,aloitusmerkki,merkkienmäärä)	=Text.Range("Excel",2,2)	ce

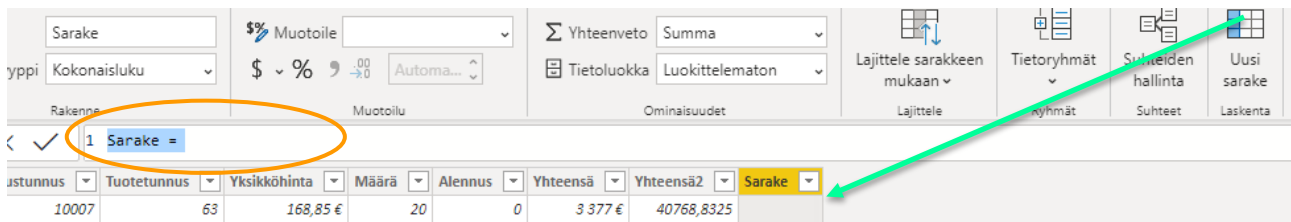
Edellisessä ja seuraavassa esimerkissä Excel- ja M-kielen funktiot tuottavat eri tuloksen samoilla argumenteilla, koska M-kielessä ensimmäinen merkki tekstissä on numeroltaan 0.

	Syntaksi	Esimerkki	Tulos
<b>Excel</b>	=FIND(etsittävä teksti;tekstissä)	=FIND("xc";"Excel")	2
<b>M-kieli</b>	=Text.PositionOf(teksti,etsittävä teksti)	=Text.PositionOf("Excel","xc")	1

## Laskenta Power BI Desktopissa

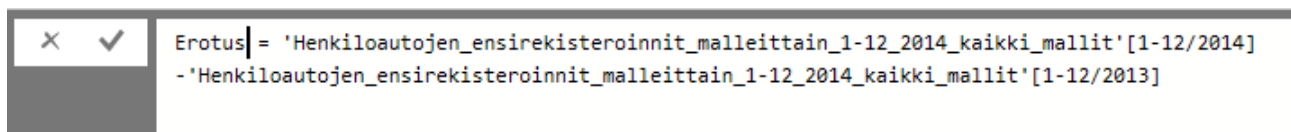
Laskentaa voidaan Power BI:ssa luoda usealla eri tavalla.

Kaikissa taulukoissa on mahdollisuus luoda uusi laskettu kenttä lisäämällä taulukkoon uusi sarake. Uusia sarakkeita voi lisätä vain laskettuja kenttiä varten eli niiden arvojen tulee aina perustua johonkin kaavaan tai funktioon.



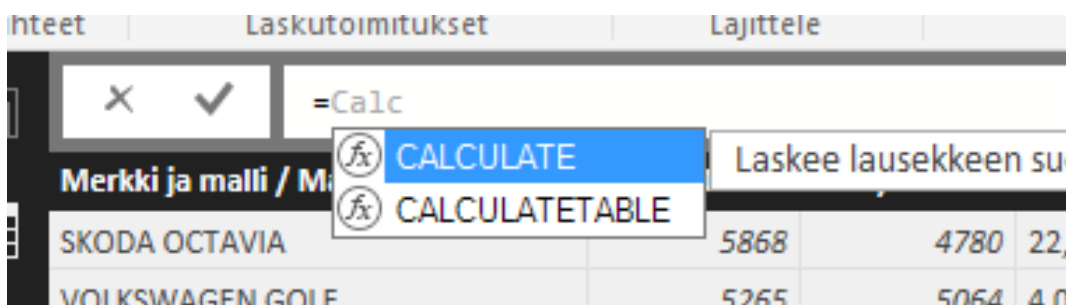
Kaavan lisäät aktivoimalla ko. sarakkeen ja kirjoittamalla kaava kaavariville.

Kaavassa voit käyttää mitä tahansa aritmeettisia operaattoreita sekä DAX-funktioita. Vähintään yhden tekijän kaavassa tulee olla olemassa oleva kenttä. Kenttäviittaukset kaavassa näkyvät DAX-viittauksina.

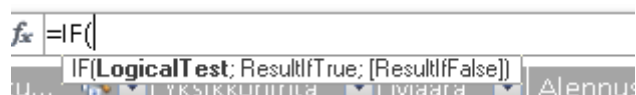


Uusien laskettujen kenttien muodostamisessa voit käyttää myös funktioita. Power BI:ssa on runsaasti erilaisia DAX-funktioita, ja niitä lisätään valikoimaan kuukausittaisissa päivityksissä.

Kun valitut funktiot, niin silloin ei avaudu funktion argumentit ikkunaa kuten Excelissä, vaan funktio lisätään kaavariville, jonne funktion argumentit tulee kirjoittaa.



Riippumatta Power BI:n käyttöliittymäkielestä, ovat funktiot aina englannin kielisiä.



## DATA ANALYSIS EXPRESSIONS (DAX) LANGUAGE

Power BI Desktopissa voi käyttää tavallista Excel-laskentaa tehokkaampaan tietojenkäsittelyyn tarkoitettuja DAX (Data Analysis Expressions) -lausekkeita. Niillä voi selvittää tietokannan taulukoiden välisiä suhteita, määrittää laskettuja sarakkeita ja mittareita sekä koota tietoja yli miljardilta riviltä.

Data Analysis Expressions (DAX) kieli on kaavakieli, jonka avulla käyttäjät voivat määritellä omia laskutoimituksia Power BI taulukoissa (laskennalliset sarakkeet ja mittarit).

DAX kaavojen syntaksi on hyvin samanlainen kuin Excelin kaavojen: funktioita, operaattoreita ja arvoja. DAX kaavat eroavat Excel kaavoista siten, että DAX funktiot toimivat taulukoiden ja sarakkeiden kanssa – ei alueiden.

DAX-kaava koostuu yhtäläisyysmerkistä, jonka jälkeen on funktio tai lauseke.

Lausekkeella voidaan määrittää arvo, joka voi olla vakio tai totuusarvotesti tai viittaus arvoja sisältävään sarakkeeseen. Totuusarvolausekkeilla voi määrittää suodatinehdon, kuten

```
=SUMX(FILTER(Orders; Orders[ShipCountry]="France");Orders[Kohteiden  
Freight summa])
```

### Rivikonteksti

Jos luodaan kaava lasketussa sarakkeessa, kaavan rivikonteksti sisältää kaikkien nykyisellä rivillä olevien sarakkeiden arvot. Jos taulukko liittyy toiseen taulukkoon, konteksti sisältää myös kaikki ne toisen taulukon arvot, jotka liittyvät nykyiseen riviin.

Oletetaan esimerkiksi, että luot lasketun sarakkeen =[Freight] + [Tax], joka laskee yhteen kaksi saman taulukon saraketta. Tämä kaava toimii kuten Excel-tilukon kaavat, jotka viittaavat automaattisesti saman rivin arvoihin. Huomaa, että taulukot poikkeavat alueista: et voi viitata edellisen rivin arvoon käyttämällä arvomerkinä etkä yksittäiseen arvoon taulukossa tai solussa. Sinun on aina käsiteltävä taulukoita ja sarakkeita.

Rivikonteksti selvittää, mitkä liittyvien taulukoiden rivit liittyvät nykyiseen riviin, seuraamalla automaattisesti taulukoiden välisiä suhteita.

Seuraava esimerkkikaava käyttää RELATED-funktiota noutamaan veron (Tax) arvon liitetystä taulukosta sen mukaan, mille alueelle (Region) tilaus on lähetetty. Veron arvo määritetään käyttämällä alueen arvoa nykyisessä taulukossa, etsimällä aluetta liittyvästä taulukosta ja noutamalla sen jälkeen kyseisen alueen veroprosentti liittyvästä taulukosta.

```
= [Freight] + RELATED('Region'[TaxRate])
```

Tämä kaava hakee nykyisen alueen veroprosentin Alue-tilukosta. Taulukoita yhdistävää avainta ei tarvitse tietää tai määrittää erikseen.

### Useiden rivien konteksti

Lisäksi DAX sisältää funktioita, jotka käyvät laskutoimituksia läpi taulukossa. Näillä funktioilla voi olla useita nykyisiä rivejä ja nykyisiä rivikonteksteja. Ohjelmointitermein ilmaistuna voidaan luoda kaavoja, jotka käyvät tiedot läpi sisemmän ja ulomman silmukan avulla.

Oletetaan esimerkiksi, että työkirjassa on tuotetaulukko (Products) ja myyntitaulukko (Sales). Haluat ehkä käydä läpi koko myyntitaulukon, joka on täynnä useita tuotteita käsitteleviä tapahtumia, ja etsiä suurimman tilatun määrän kutakin tuotetta kohti missä tahansa tapahtumassa.

Excelissä tämä laskenta edellyttää useita väliyhteenvetoja, jotka olisi muodostettava uudelleen, jos tiedot muuttuvat. Jos olet Excelin tehokäyttäjä, pystyt ehkä muodostamaan matriisikaavoja, jotka tekevät työn puolestasi. Relatiotietokannassa voit vaihtoehtoisesti kirjoittaa sisäkkäisiä alijoukkoja.

DAXissa voit kuitenkin muodostaa yhden kaavan, joka palauttaa oikean arvon, ja tulokset päivitetään automaattisesti aina, kun lisäät tietoja taulukoihin.

`=MAXX(FILTER(Sales;[ProdKey]=EARLIER([ProdKey]));Sales[OrderQty])`

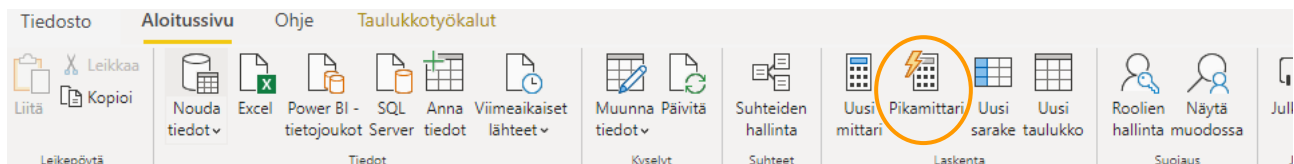
Lyhyesti ilmaistuna, EARLIER-funktio tallentaa nykyistä toimintoa edeltäneen toiminnon rivikontekstin. Funktio tallentaa muistiin aina kaksi kontekstijoukkoa: ensimmäinen kontekstijoukko edustaa kaavan sisemmän silmukan nykyistä riviä ja toinen kontekstijoukko edustaa kaavan ulomman silmukan nykyistä riviä. DAX syöttää arvot automaattisesti näiden kahden silmukan välillä, jolloin voit luoda monimutkaisia koosteita.

## Pikamittarit: Sinun ei tarvitse kirjoittaa DAX-kaavoja itse!

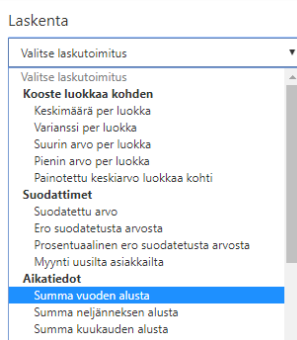
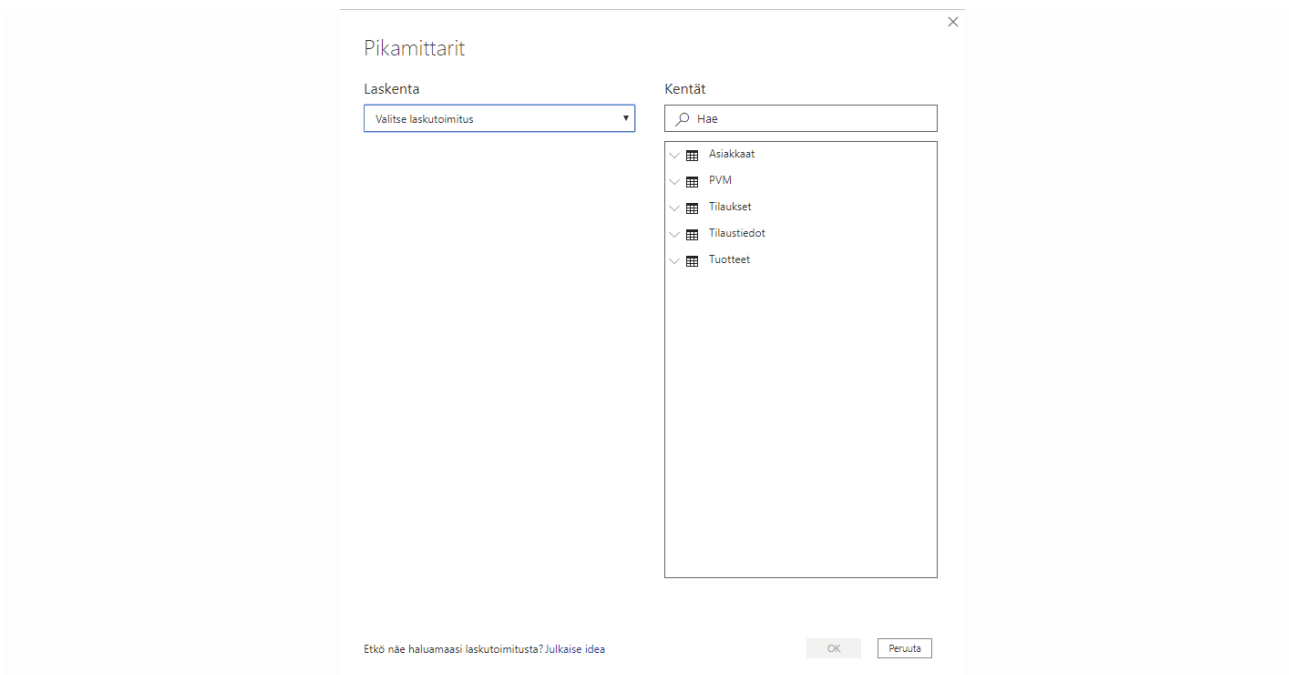
Pikamittarit ovat helppo tapa luoda DAX-kaavoja. Tämä toiminto on helppo, mutta sitä käytetään toistaiseksi liian vähän. Pikamittareiden käyttö on myös hyvä tapa opiskella DAX-laskentaa.

### Summa vuoden alusta

Otetaan esimerkiksi Vuosi tähän päivään (Year to Date) -laskenta pikamittarilla toteutettuna. Valitaan Power BI Desktopin Aloitusivu -välilehdessä Pikamittari.



Avautuu Pikamittari-valintaikkuna, josta valitaan haluttu laskutoimitus. Lisäksi ikkunassa näytetään taulukkojen ja kenttien luettelo oikealla laidalla.

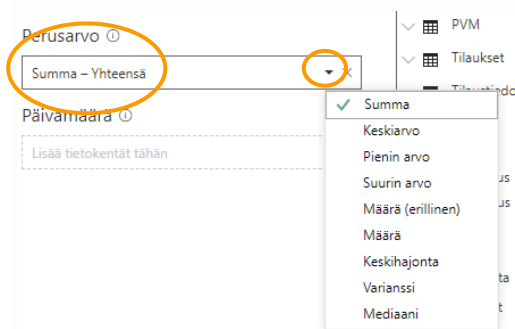
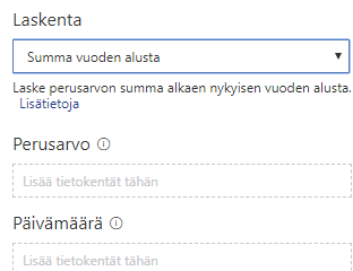


Valitaan Summa vuoden alusta.

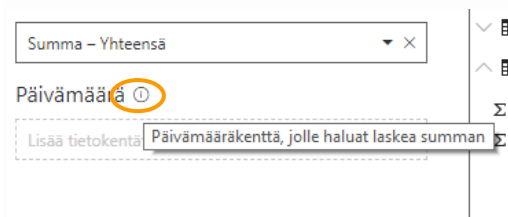
Jokaiselle laskutoimitukselle on määritettävä syöttöparametrit. Summa vuoden alusta -laskennan syöttöparametrit ovat Päivämäärä-kenttä ja Perusarvo:

Esimerkissä käytetään edellä esiteltyä Northwind -tietokannasta luotua tietomallia.

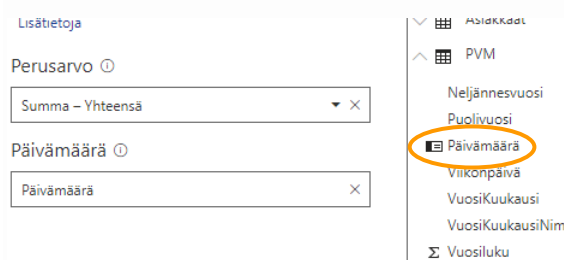
Vedetään ja pudotetaan Yhteensä-kenttä (Tilaustiedot taulusta) oikeanpuoleisesta luettelosta Perusarvo-osaan. Perusarvo kohtaan tulee teksti Summa Yhteensä (Tässä halutun koostefunktion voi muuttaa)



Tässä esimerkissä pidetään koostefunktio summana. Päivämäärä-kenttä on seuraava syöttöparametri. Jos ei tiedä, mitä nämä tarvittavat parametrit ovat, voi viedä hiiren osoittimen parametrin nimen vieressä olevaan tietopainikkeeseen ja nähdä siitä kuvauksen.



Päivämäärä parametrina käytetään tietomalliin lisättyä Päivämäärä-taulukon yksilöivää Päivämääräkenttää.



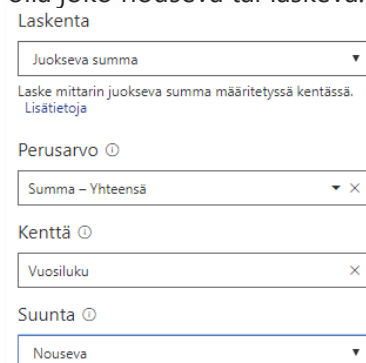
Tämän jälkeen painetaan OK ja DAX-kaava ja siten mittari on valmis. Kaava näkyy Power BI Desktopin kaavarivillä.

```
1 Yhteensä vuoden alusta =
2 TOTALYTD(SUM('Tilaustiedot'[Yhteensä]); 'PVM'[Päivämäärä])
```

Pikamittarit ovat valmiiksi määriteltäviä DAX-malleja yleisimpiä laskutoimituksia varten. Ne ovat helppo tapa aloittaa analytiikka DAX:lla ja Power BI:lla ilman DAX-kielen tuntemusta.

## Juokseva summa

Seuraavassa luodaan pikamittarina juokseva summa. Päivämäärä-taulun vuosiosaa käytetään kenttänä juoksevan kokonaissumman nollaamiseen ja Yhteensä-summa on lausekkeena. Laskennan suunta voi olla joko nouseva tai laskeva.





```

1 Yhteensä juokseva summa luokassa Vuosiluku =
2 CALCULATE(
3     SUM('Tilaustiedot'[Yhteensä]);
4     FILTER(
5         ALLSELECTED('PVM'[Vuosiluku]);
6         ISONORAFTER('PVM'[Vuosiluku]; MAX('PVM'[Vuosiluku]); DESC)
7     )
8 )

```

Vuosi	Yhteensä	Yhteensä juokseva summa luokassa Vuosiluku
2014	922 128,90 €	922 128,90 €
2015	2 290 942,50 €	3 213 071,40 €
2016	3 941 127,69 €	7 154 199,09 €
2017	1 869 364,86 €	9 023 563,95 €
<b>Yhteensä</b>	<b>9 023 563,95 €</b>	<b>9 023 563,95 €</b>

## Yhdistetty arvojen luettelo

Kolmas esimerkki pikamittareista on Yhdistetty arvojen luettelo, josta voi olla hyötyä tietyn luokan yksityiskohtien tarkastelemisesta.

Tehdään arvoluettelo tuotenimistä.

Laskenta  
Yhdistetty arvojen luettelo

Kentät  
Hae

Luo pilkuin eroteltu luettelo sarakkeen erilaisista arvoista. Kun arvoja on enemmän kuin alla määritetty luku, katkaise ja näytä luettelon lopussa "jne". Alun perin ehdottanut Devin Knight pikamittarivalikoimassa. Lisätietoja

Kenttä

Tuotenimi

Arvojen määrä ennen katkaisemista

10

Kun arvoja on enemmän kuin alla määritetty luku, näytä luettelon lopussa "jne".

Poistettu

Ryhmän tunnus

### Luokan Tuotenimi arvojen luettelo

Alice Mutton, Aniseed Syrup, Boston Crab Meat, Camembert Pierrot, Carnarvon Tigers, Chaï, Chang, Chartreuse verte, Chef Anton's Cajun Seasoning, Chef Anton's Gumbo Mix, jne

```

1 Luokan Tuotenimi arvojen luettelo =
2 VAR __DISTINCT_VALUES_COUNT = DISTINCTCOUNT('Tuotteet'[Tuotenimi])
3 VAR __MAX_VALUES_TO_SHOW = 10
4 RETURN
5 IF(
6     __DISTINCT_VALUES_COUNT > __MAX_VALUES_TO_SHOW;
7     CONCATENATE(
8         CONCATENATEX(
9             TOPN(
10                __MAX_VALUES_TO_SHOW;
11                VALUES('Tuotteet'[Tuotenimi]);
12                'Tuotteet'[Tuotenimi];
13                ASC
14            );
15            'Tuotteet'[Tuotenimi];
16            ", ";
17            'Tuotteet'[Tuotenimi];
18            ASC
19        );
20        ", jne"
21    );
22     CONCATENATEX(
23         VALUES('Tuotteet'[Tuotenimi]);
24         'Tuotteet'[Tuotenimi];
25         ", ";
26         'Tuotteet'[Tuotenimi];
27         ASC
28     )
29 )

```

## Joitakin huomioita pikamittareista

Pikamitat toimivat oletus- tai mukautetun päivämäärädimension kanssa

On yleinen väärinkäsitys, että pikamitat toimivat vain mukautetun päivämäärädimension (erillinen päivämäärätaulu) kanssa, ei oletusdimension kanssa. Tämä ei ole totta. Pikamittaritoimii täydellisesti oletuspvm-dimension kanssa, ja se toimii myös täydellisesti mukautetun Päivämäärä-dimension kanssa.

DAX kannattaa opetella

Toinen väärinkäsitys on, että nyt kun meillä on galleria pikamittareita, niin meidän ei tarvitse oppia DAXia! Se ei ole totta. Pikamittari voi olla hyvä alku analytiikan laskennan luomiselle, mutta se ei ole siihen täydellinen vastaus. Sinun on kirjoitettava DAX-lausekkeita, jotta saat parhaan mahdollisen analytiikkatehon Power BI -työkalusta.

## Power BI ja DAX -funktiot

### Laskettu sarake

Laskettu sarake on sarake, joka lisätään aiemmin luotuun tietotaulukkoon. Sen sijaan, että sarakkeen arvot syötettäisiin kirjoittamalla, liitettäisiin tai tuotaisiin, luodaan sarakkeen arvot määrittävä DAX-kaava. Toisin kuin Excelissä, et voi luoda eri kaavaa taulukon eri riveille, vaan DAX-kaava vaikuttaa automaattisesti koko sarakkeeseen..

Valitse Power BI-ikkunassa taulukko, johon haluat lisätä sarakkeen

Automaattinen täydentäminen auttaa määrittämään taulukoiden nimet ja tuo näyttöön käytettävissä olevien funktioiden luettelon - Hyväksy sarkaimella

hyväksy kaava ENTER-näppäimellä

Arvot lisätään kaikille lasketun sarakkeen riveille.

Leikepöytä		Hae ulkoiset tiedot				Raportit	Muotoilu
[summa]		fx = 'Order Details'[UnitPrice]*'Order Details'[Quantity]					
Ord...	Produ...	UnitPrice	Quantity	Discount	summa	Lisää sarake	
10508		39	18 €	10	0	180 €	
10521		35	18 €	3	0	54 €	
10530		76	18 €	50	0	900 €	
10546		35	18 €	30	0	540 €	
10553		35	18 €	6	0	108 €	

Voit viitata taulukkoon tai sarakkeeseen sen nimellä

Taulukoiden nimet on kirjoitettava puolilainausmerkkeihin (jos välilyöntejä)

Sarakenimet aina hakasulkeisiin.

Sarakenimet on määritettävä kirjoittamalla taulukon nimi ennen sarakkeen nimeä

Taulukon nimi voidaan jättää pois ainoastaan viitattaessa nykyisen taulukon sarakkeeseen

Esimerkki:

=SUM('New Sales'[Amount]) + SUM('Past Sales'[Amount])

## DAX-kielen funktiot

Seuraavassa käydään luettelonomaisesti ja pienin esimerkein läpi muutamia DAX-funktioita.

### Päivämäärä- ja kellonaikafunktiot

Esimerkkejä:

`=DATE (2009;7;8)`

`=YEAR (TODAY ()) -1969`

`=YEAR (Orders [OrderDate])`

`=WEEKNUM (Orders [OrderDate])`

DATE  
DATEVALUE  
DAY  
EDATE  
EOMONTH  
HOUR  
MINUTE  
MONTH  
NOW  
TIME  
TIMEVALUE  
SECOND  
TODAY  
WEEKDAY  
WEEKNUM  
YEAR

### Suodatin- ja arvofunktiot

`= RELATED ('EMPLOYEES' [EmployeeName])`

`= RELATED ('SHIPPERS' [CompanyName])`

ALLEXCEPT  
ALLNOBLANKROW  
CALCULATE

RELATED-funktio palauttaa yhden arvon toisesta taulukosta, joka liittyy nykyisen taulukon nykyiseen arvoon

CALCULATETABLE

	DISTINCT
ALL (Table)	EARLIER
Poistaa kaikki filtitrit taulukosta. Tämä erityisen kätevää, jos olet esim. ryhmitellyt ja suodattanut dataa.	EARLIEST
	FILTER
=SUMX (ResellerSales_USD, ResellerSales_USD [SalesAmount_USD]) / SUMX (ALL (ResellerSales_USD); ResellerSales_USD [SalesAmount_USD])	RELATED
	RELATEDTABLE
	VALUES

## Tietofunktiot

Nämä funktiot palauttavat arvot TRUE tai FALSE.	ISBLANK
=IF (ISBLANK ('CalculatedMeasures' [PreviousYearTotalSales]); BLANK(); ( 'CalculatedMeasures' [Total Sales] - 'CalculatedMeasures' [PreviousYearTotalSales] ) / 'CalculatedMeasures' [PreviousYearTotalSales])	ISERROR
	ISLOGICAL
	ISNONTEXT
	ISNUMBER
=IF (ISNUMBER (0); "Is number"; "Is Not number")	ISTEXT

## Loogiset funktiot

IF (logical_test>;<value_if_true>; value_if_false)	AND
	FALSE
=IF ([Calls]<200;"low";IF ([Calls]<300;"medium";"high"))	IF
	IFERROR
	NOT
	OR
	TRUE

## Matemaattiset funktiot

Esimerkkejä:

(SUM('Order Details'[summa])) / CALCULATE(SUM('Order Details'[summa]),ALL('Order Details'))

=SUMX('ResellerSales\_USD'; 'ResellerSales\_USD'[DiscountAmount])

=SUMX( FILTER (Sales;[Ship Date] = "06/15/2008" && [Country] = "USA"); [SalesAmt])

Viim. esimerkissä kaavan ensimmäinen osa, SUMX, määrittää Power BI:n koostefunktion, joka käyttää taulukkoa argumenttinaan. SUMX laskee taulukon tietojen summan.

Kaavan toinen osa, FILTER (Sales, [Ship Date] = "06/15/2008" && [Country] = "USA"), ilmaisee SUMX-funktiolle, mitä tietoja käytetään. SUMX edellyttää taulukkoa tai lauseketta, joka tuottaa tulokseksi taulukon. Tässä taulukon kaikkien tietojen käyttämisen asemesta FILTER-funktiota, joka määrittää käytettävät taulukon rivit.

Suodatinlausekkeessa on kaksi osaa. Ensimmäinen osa, Sales, nimeää suodatettavan taulukon. Toinen osa, [Ship Date] = "06/15/2008" && [Country] = "USA", määrittää suodatusehtona käytettävän lausekkeen.

Kaavan kolmas osa, [SalesAmt], ilmaisee SUMX-funktiolle, mitkä arvot lasketaan yhteen

#### Tilastofunktiot

Esimerkki	AVERAGE
=COUNTROWS (RELATEDTABLE (ResellerSales_USD) )	AVERAGEA
	AVERAGEX
Esimerkissä sinulla on jälleenmyyjäluettelo ja liittyvä taulukko, joka sisältää kaikkien jälleenmyyjien vuoden myynnin. Voit luoda Jälleenmyyjät-taulukkoon uuden lasketun sarakkeen, joka sisältää kaavan, joka laskee kunkin jälleenmyyjän tekemien yksittäisten tilausten määrän. RELATEDTABLE-funktio noutaa ensin jälleenmyyjän tunnuksen.	COUNT
	COUNTA
	COUNTAX
	COUNTBLANK
	COUNTROWS
=AVERAGEX (InternetSales; InternetSales [Freight] + InternetSales [TaxAmt] )	COUNTX
	MAX
	MAXA
	MAXX
	MINA
	MIN

MINX

## Tekstifunktiot

<code>=IF( SUM(InternetSales_USD[SalesAmount_USD])= 0; BLANK();SUM(ResellerSales_USD[SalesAmount_USD])/ SUM(InternetSales_USD[SalesAmount_USD]) )</code>	BLANK CONCATENATE
	EXACT
	FIND
<code>=CONCATENATE(Customer[LastName]; CONCATENATE(", ", Customer[FirstName]))</code>	FIXED
	FORMAT
<code>=SEARCH("n";"printer")</code>	LEFT
	LEN
<code>=TRIM("A column with trailing spaces.")</code>	LOWER
	MID
	REPLACE
	REPT
	RIGHT
	SEARCH
	SUBSTITUTE
	TRIM
	UPPER
	VALUE