

Saku Kaarlejärvi & Juha-Matti Arola

Microsoft Power BI -työkalun asentaminen hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

Asennusohje
Syksy 2022



Kestävää kasvua ja työtä -ohjelma

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Sisältöluettelo

Sisältöluettelo	2
1. Johdantoa	3
2. MariaDB-asennus	5
3. MariaDB ODBC:n asentaminen	10
4. Asennusten jälkeen.....	13
5. CSV-taulukon lataaminen tietokantaan.....	17
6. POWER BI ja yhteydenotto MariaDB-tietokantaan	25
7. Power BI -kaaviot.....	42
Lähteet:.....	63

1. Johdantoa

SeAMK toteuttaa Datasta ketteryttä ja uutta liiketoimintaa pk-yrityksiin (TehoData) -hanketta, jonka päätavoitteena on kehittää Etelä-Pohjanmaan alueen dataan perustuvaa osaamista eri toimialoilla (Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK), i.a.-a). Hankkeessa toteutetaan koulutustilaisuuksia ja pilotteja sekä lopuksi hankkeen tulokset julkaistaan oppimisympäristöön, joka tulee olemaan julkisesti kaikkien aiheesta kiinnostuneiden hyödynnettävissä (Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK), i.a.-a). Tämän TehoData-hankkeen kahden pilotin perusteella laadittiin Microsoftin Power BI -työkalun käyttöönotolle perusteelliset käyttöohjeet, kun asennuksessa hyödynnetään MariaDB-tietokantaa. Näistä ensimmäisessä pilotissa toteutettiin reaaliaikaista ja automaattista omakustannustiedon visualisointia Microsoft Power BI -työkalua hyödyntäen eräässä eteläpohjalaisessa metalliteollisuuden pk-yrityksessä. Toisessa pilotissa hyödynnettiin taas tietokantoja datan hallinnassa eräässä eteläpohjalaisessa rakennusteollisuuden pk-yrityksessä. Pilotit olivat tärkeässä roolissa siinä, että tällaiset käyttöönotto-ohjeet ylipäätään syntyivät.

Ohjeet auttavat Microsoft Power BI -työkalun käyttöönotossa, kun MariaDB-tietokantaa hyödynnetään, jotta se olisi helpommin pk-yritysten hyödynnettävissä. Microsoft Power BI -työkalua käytetään yrityksissä erilaisten raporttien luontiin, eri lähteistä tuotavan datan esille tuontiin sekä kyseisen datan jakamiseen eri henkilöille ja käyttäjäryhmille (Microsoft, i.a.-a). MariaDB -tietokanta on yksi suosituimmista avoimen lähdekoodin relaatiotietokannoista sekä se on osa useimpia pilvipalveluita ja oletusarvo useimmissa Linux-jakeluissa (MariaDB.org, i.a.).

Ohjeet on nyt julkaistu pdf-muotoisena hankkeen verkkosivuille (Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK), i.a.-b) ja videomuotoisena nauhoitteena SeAMK Tutkii & kehittää -Youtube-kanavalle (Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK), i.a.-c).

Nämä asennusohjeet on valmisteltu osana Datasta ketteryttä ja uutta liiketoimintaa Etelä-Pohjanmaan pk-yrityksiin (TehoData) -hanketta (Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK), i.a.-a). Samalla haluamme kiittää hankkeen ja tämän artikkelin rahoittamisesta Keski-Suomen ELY-keskusta. Hanke rahoitetaan REACT-EU-välineen määrärahoista osana unionin covid-19-pandemian johdosta toteuttamia toimia.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa

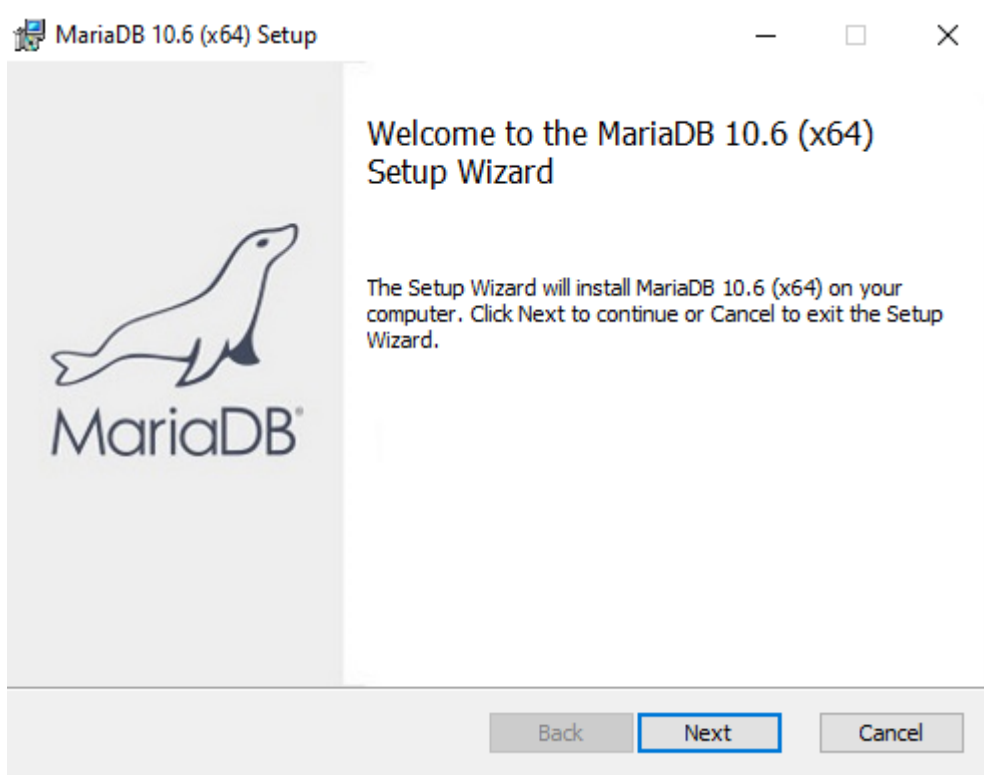
Hankkeessa on havaittu, että asentamalla uusimmat versiot MariaDB Server 10.7.3 ja MariaDB ODBC 3.1.15., niin yhdistäminen onnistuu, kun käytössä on Microsoft Power BI -versio: 2.104.702.0 64-bit, joka on julkistettu huhtikuulla 2022.

Testauksena kokeiltiin versiota MariaDB 10.6.7, joka on 5 vuoden tuella oleva versio (MariaDB.org, i.a.-b). Versio 10.8 on vasta kehitteillä ja versio 10.9 on alpha-vaiheessa, jota ei suositella asentamaan yritystoimintaa varten. ODBC connectorin versio on 3.1.15. Ristiriitaista tietoa löydettiin MariaDB:n sivustoilta. Ei pysty lataamaan ODBC connectoria mariadb.org sivustolta ja sen suositeltu uusi versio MariaDB:lle on 10.6.7 ja uusi versio ODBC connectorille on 3.1.13. (MariaDB.org, i.a.-c).

Mariadb.com, jossa voidaan ladata ja jossa annetaan ensimmäisenä vaihtoehtona MariaDB:lle versio 10.7.3 ja ODBC connectorille versio 3.1.15 (MariaDB.com, i.a.). Tässä selvitystyössä testataan molempia eri versioita, todentaen yhteensopivuuden Power BI:n tietokannan yhteydenottoa varten ja itse datan käsittelyyn. Aikaisemmillä versioilla oli ongelmia yhdistää, mutta Power BI on olettavasti korjannut yhteysongelmat. Seuraavaksi MariaDB Server versio 10.6.7 ja MariaDB ODBC versio 3.1.13. asennetaan tietokoneelle ja testataan, että toimiiko yhteys Power BI:llä. Voi olla, että versiolla 3.1.15 pystytään ottamaan yhteyttä tietokantaan, kun aiemmin tässä havaittiin vaikeuksia.

2. MariaDB-asennus

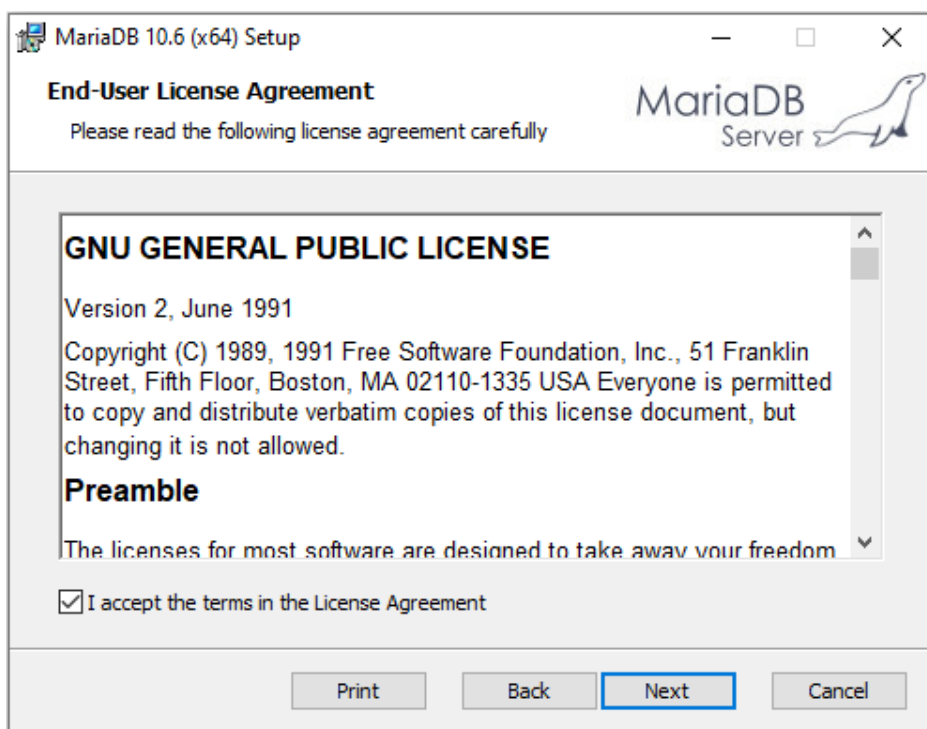
MariaDB:n ja ODBC:n lataamisen jälkeen suoritetaan asennukset. Ensimmäisenä asennetaan tietokanta: MariaDB MySQL server. Tiedoston nimenä on "mariadb-10.6.7-winx64.msi" tai uudempi. Avaamalla asennustiedoston ensimmäisenä tietokoneen ruudulle ilmestyy järjestelmävalvojalta pyydetty hyväksyntä sovelluksen asennukseen. Tämän hyväksymällä avautuu MariaDB:n asennusikkuna kuvan 1. mukaisesti.



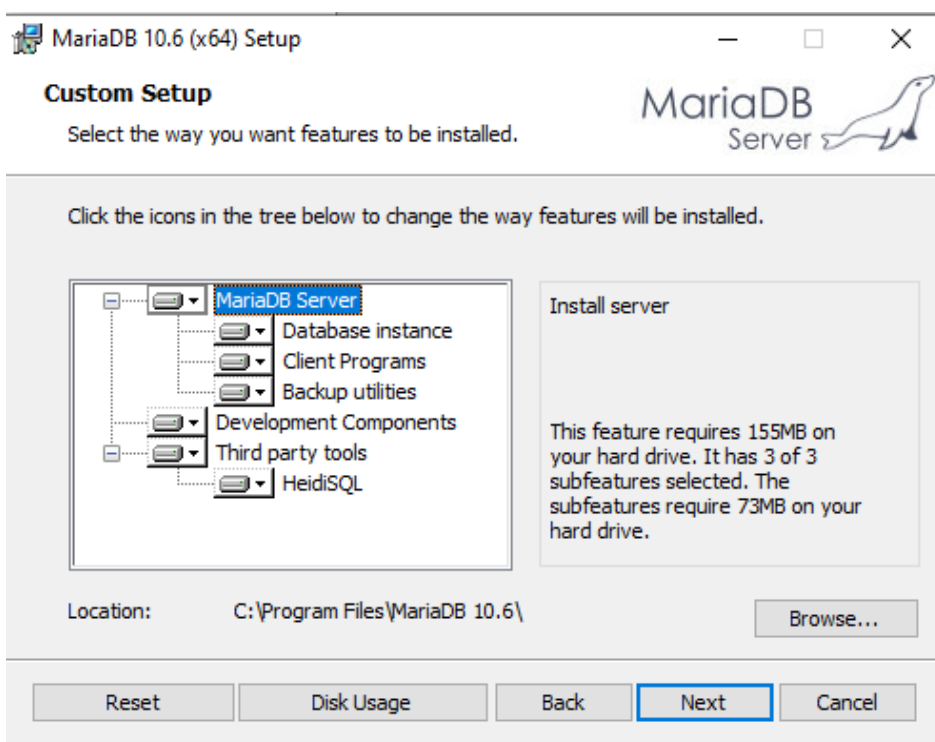
Kuva 1. Ensimmäinen valikko.

Valitsemalla "Next", siirrytään seuraavaan ikkunaan lukemaan ja hyväksymään sovelluksen lisenssit. Kuvassa 2. näkyy teksti "I accept the terms in the License Agreement" ja valitsemalla sen vieressä oleva valintaruutu, voidaan edetä painamalla "Next".

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 2. Termien hyväksyntä.



Kuva 3. Asennettavat komponentit ja sovelluksen sijainti.

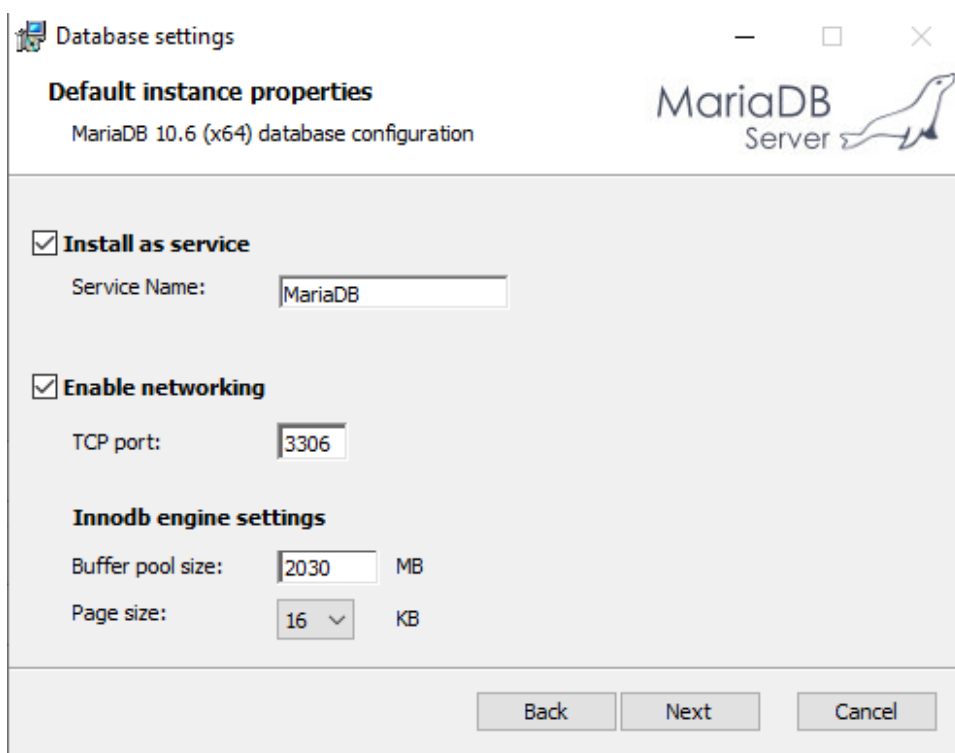
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

MariaDB näyttää kuvan 3. mukaisesti, mitä komponentteja tai ominaisuuksia asennetaan tietokoneelle. Muutoksia näihin komponentteihin ei tarvitse tehdä. Halutessaan voidaan siirtää sovelluksen tai tietokannan asennussijaintia esimerkiksi toiselle kovalevyille, jos sellainen on. Muutoksia asennuksen sijainnille ei tarvitse tehdä. Asennuksen yhteydessä asennetaan "HeidiSQL"-sovellus, jonka avulla pystytään hallitsemaan MariaDB:n tietokantaa käyttöliittymän avulla.

Kuva 4. Tietokannan salasanan suojaus.

Asennettaessa on hyvä antaa turvallinen salasana. Tässä esimerkissä kuvassa 4. "razer" on syötetty tietokannan salasana. Tietokanta pitää sijoittaa sellaiseen paikkaan, jossa on varmasti tilaa käsitellä dataa. Tässä osiossa voidaan määrittää tietokannan tietojen sijainti. Tässä yhteydessä testattaessa siirrettiin tietokannan sijainti tietokoneen toiselle kovalevyille "D:\MariaDB" osoitteeseen. Pienet tietokannat eivät vie paljoa tallennustilaa tietokoneelta, mutta on otettava se huomioon, jos tietoja on paljon ja tarvitaan paljon dataa, niin on hyvä olla varautunut, että tietokanta saattaa viedä paljonkin tallennustilaa.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa

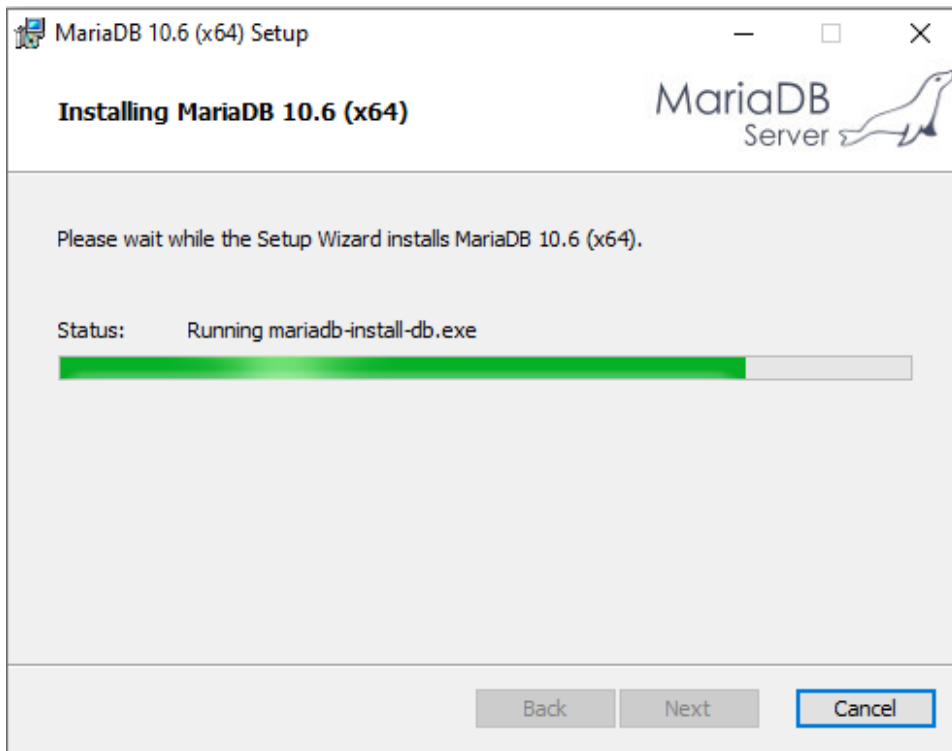


Kuva 5. Vakioasetukset.

Kuvan 5. mukaisesti "Install as service" on hyvä olla valittuna. Tämä asentaa "Palvelun" tietokoneeseen, joka käynnistää tietokannan automaattisesti kirjautuessa Windows-käyttöjärjestelmään. Kuvassa 5. esiintyvän "Buffer pool size" -muuttujan arvo voi olla hyvin 500- 2030 MB väliltä tai enemmän. Jos koneessa ei ole tarpeeksi keskusmuistia, on vähennettävä tätä määrää. Tässä yhteydessä syötettiin arvoksi "1000" MB, eli tasan 1 GB maksimiksi puskurointikapasiteettia. Kuvan 5. mukaisesti kun halutut arvot on syötetty, niin voidaan siirtyä asennuksessa eteenpäin "Next" – painikkeesta.

Siirtymällä eteenpäin, näytölle ilmestyy itse MariaDB ja tietokannan asennuksen varmistus. Painamalla "Install" asennus pyytää sovellusta ja tietokantaa varten järjestelmänvalvojan oikeuksia. Hyväksymällä järjestelmävalvojalla tekemät muutokset, ilmestyy kuvan 6. mukaisesti asennuksen edistyminen ja sen status.

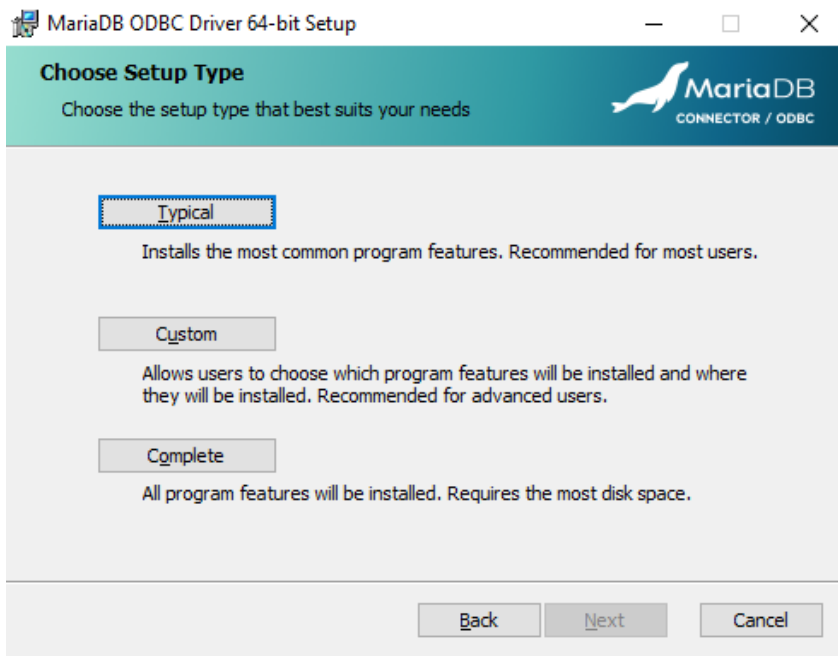
Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 6. Tietokanta asennetaan.

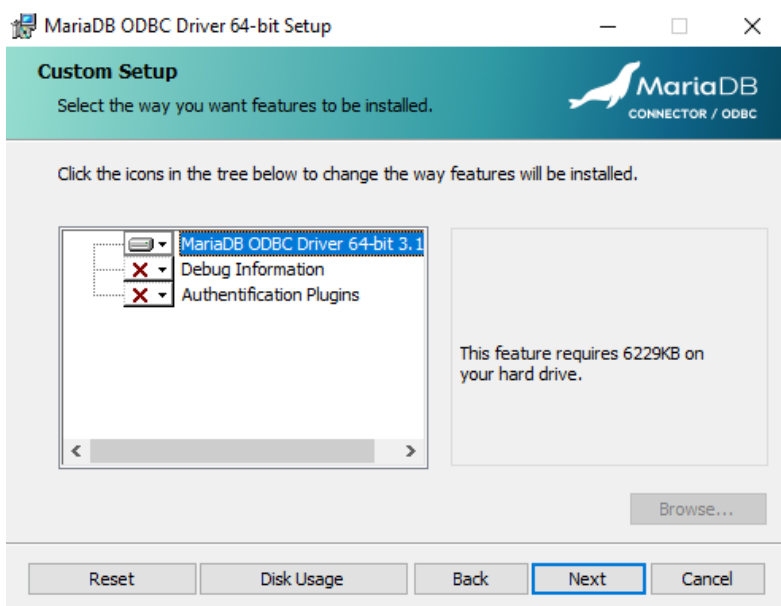
Kun tietokanta on asennettu ja kerrotaan, että asennus on onnistunut ja esiin tulee "Finish" –painike. Tämä sulkee ikkunan ja asennus on suoritettu oikein.

3. MariaDB ODBC:n asentaminen



Kuva 7. Asennusvaihtoehdot.

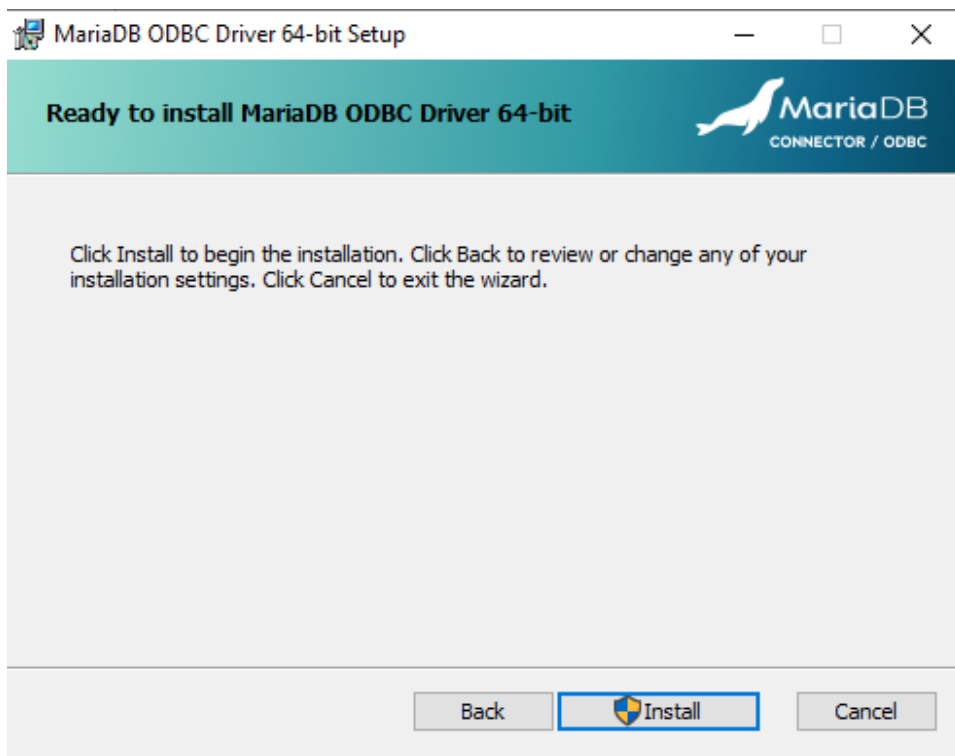
Kuvan 7. mukaisesti on suositeltavaa asentaa "Typical"-asennus. "Custom":in kautta pääsee selaamaan tarkemmat asennusvaihtoehdot.



Kuva 8. Asennettavat komponentit.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa

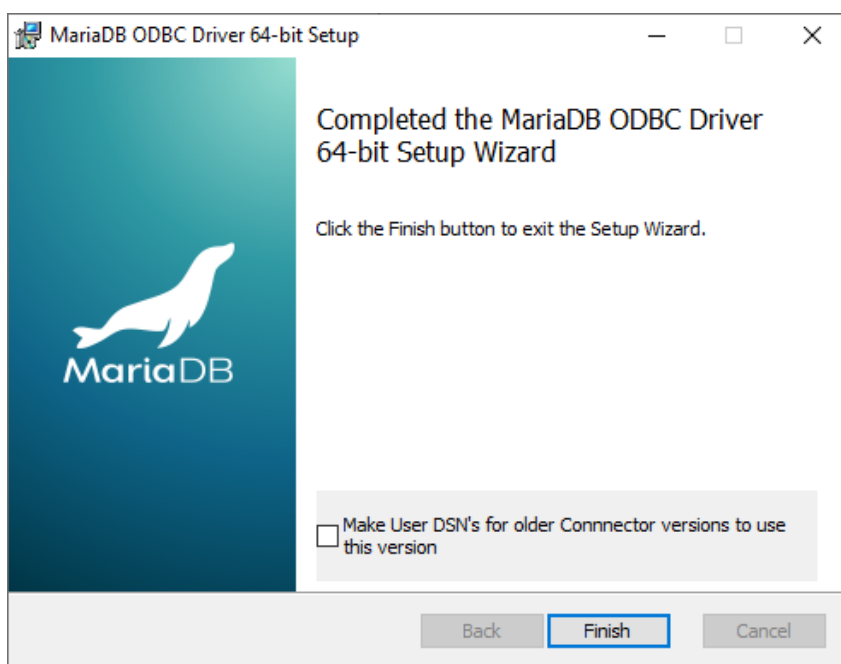
Kuvan 8. mukaisesti MariaDB ODBC:n asennus on helppoa ja yksinkertaista. Se luo käyttöjärjestelmään käyttäjän tietokantayhteyksiin. Lopuksi asennus pyytää järjestelmänvalvojan oikeuksilla kuvan 9. mukaisesti suorittamaan ODBC asennuksen tietokoneelle. Painamalla "Install", järjestelmävalvojan oikeuksia pyydetään.



Kuva 9. Asennus.

Asennus suoritetaan ja se näyttää asennuksen edistymisen ja statuksen.

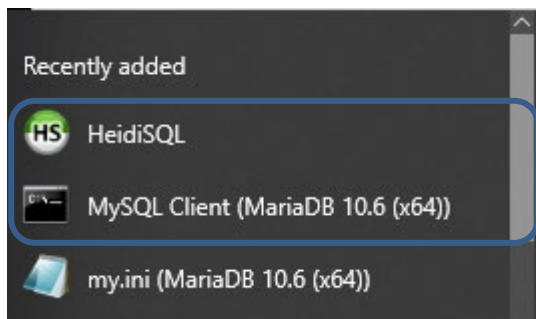
Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 10. Asennuksen viimeistely

Kuvassa 10. näytetään valintaruutu "Make User DSN's for older Connector versions to use this version". Oletettavasti ei ole asennettuna vanhempaa versiota ja ei ole syytä valita tuota. DSN (Data source name) vaihdetaan uudempaan versioon, jos laitteelle on jo asennettu vanhempi versio ODBC:stä. Painamalla "Finish", asennus on suoritettu onnistuneesti.

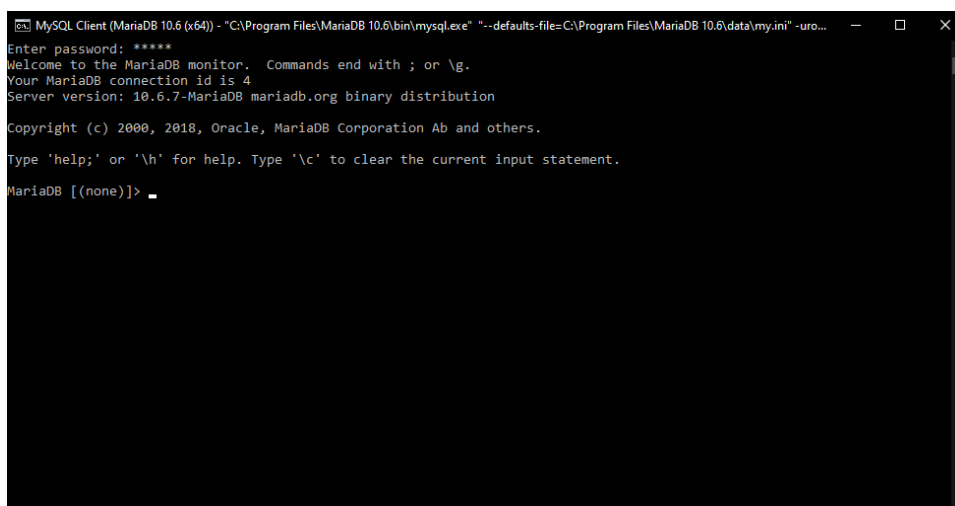
4. Asennusten jälkeen



Kuva 11. Aloitus –valikosta löytyvät uudet asennetut sovellukset ja tiedot.

Kirjoittamalla tietokoneen aloitusvalikon hakuun ”MariaDB” tai ”HeidiSQL”, niin näin löytyvät juuri asennetut tietokanta ja sen hallintasovellus. Myös tietokoneen äskettäin lisätyt kohdasta kuvan 11. mukaisesti löydät ”HeidiSQL” ja ”MySQL Client (MariaDB 10.6 (x64))”.

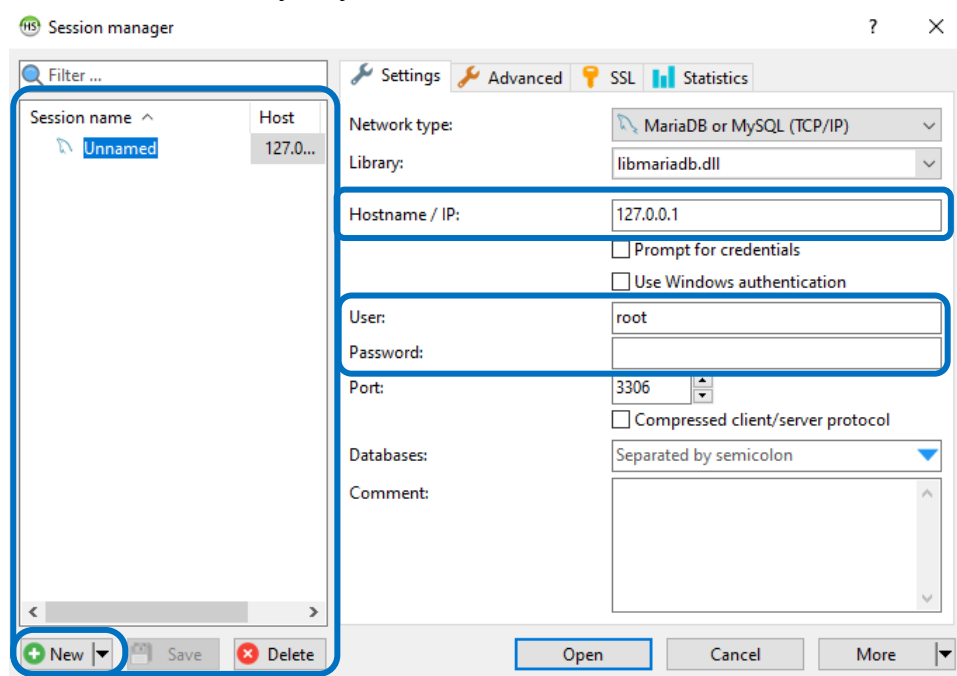
HeidiSQL asennettiin MariaDB Serverin 10.6.7. yhteydessä. Sillä voidaan hallita, muokata ja käsitellä MySQL-dataa ja varmistaa yhteys tietokantaan. Kuvassa 11. esitetyn sovelluksen ”MySQL Client (MariaDB 10.6 (x64))” avaamalla voidaan testata tietokannan toimivuutta. Avaamalla sen ilmestyy komentoriviruutu kuten kuvassa 12. esitetään. Komentorivissä kysytään ”root”- käyttäjän salasanaa, joka annettiin tietokannan asennuksen aikana. (Tässä esimerkissä käytetty salasana on: ”razer”).



Kuva 12. Komentoriviruutu, jossa on onnistunut yhteys.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

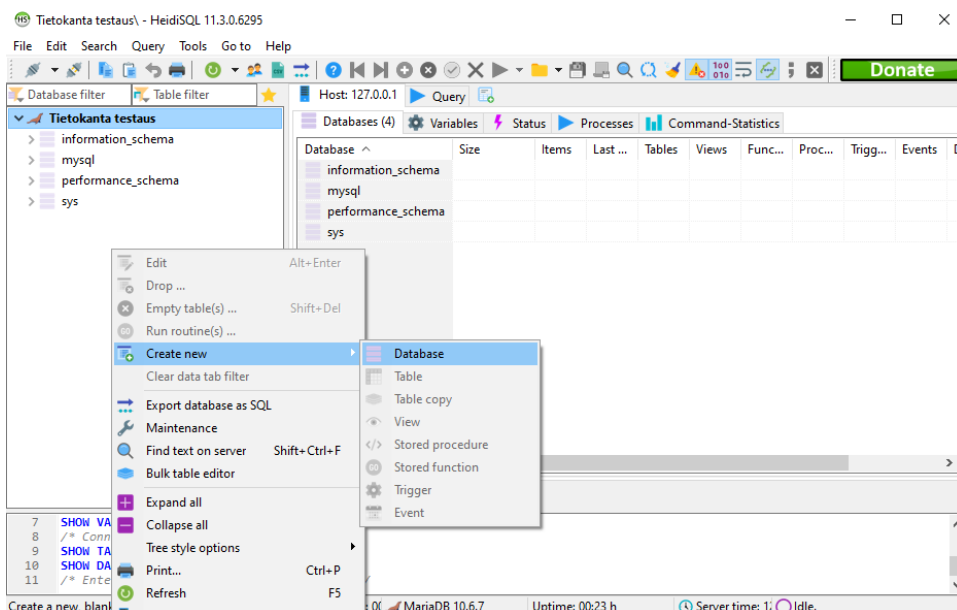
HeidiSQL -sovellus asennettiin MariaDB -asennuksen yhteydessä. HeidiSQL on visuaalinen käyttöliittymäsovellus, jolla voidaan hallita ja muokata tietokantoja. HeidiSQL:n avaamalla voidaan varmistaa yhteys MariaDB -tietokantaan.



Kuva 13. HeidiSQL -aloitusruutu.

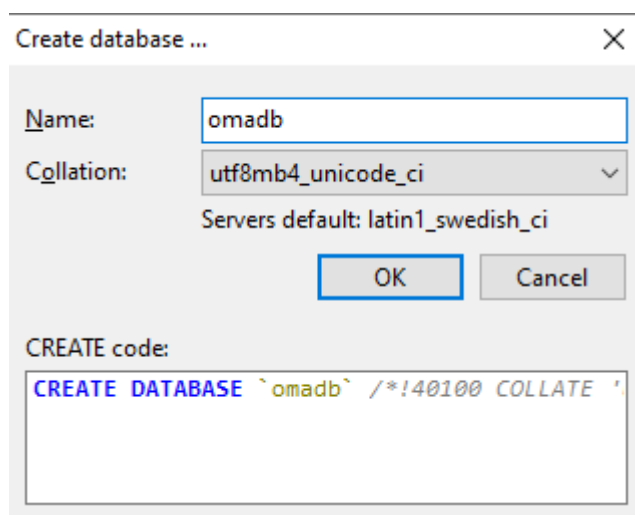
Kuvassa 13. painamalla ympyröidyltä alueelta "New" -painiketta, "Session name" -tekstilistä ilmestyy "Unnamed" -istunto. Istunnon nimi pystytään vaihtamaan valitsemalla siitä oikealla hiirenpainikkeella ja valitsemalla valikosta "Rename". Tässä istunto nimetään "Tietokanta testaus" -nimiseksi. "User:" kohdalle on jo valmiiksi syötettynä "root" ja "Password:" kohdalle syötetään asennuksen aikana annettu tietokannan salasana. Näiden tietojen lisäyksen jälkeen, voidaan "Open" -painikkeesta valitsemalla, muodostaa yhteys tietokantaan. Jos salasana, käyttäjä, portti tai muut tiedot ovat väärin eikä yhteyttä voitu muodostaa, tarkista kuvan 13. perusteella, että onko asetukset samanlaiset. Tässä vaiheessa tehdään vain oma local (sisäinen) palvelin, joka ei kätelee minkään toisen laitteen kanssa. Osoitteena 127.0.0.1 on tunnetusti localhost-osoite.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 14. Tietokannan lisäys.

Oman datan käsittelyä varten on hyvä lisätä oma erillinen tietokanta. Neljä valmiiksi & esille luotua tietokantaa jätetään muokkaamatta ja luodaan oma tietokanta. Kuvan 14. mukaisesti tietokantalistasta valitaan ”Create new” painamalla oikealla hiirenpainikkeella valikosta ja tämän jälkeen valitaan ”Database”. Luomalla oman tietokannan saadaan aikaiseksi järjestystä tietokantaan.

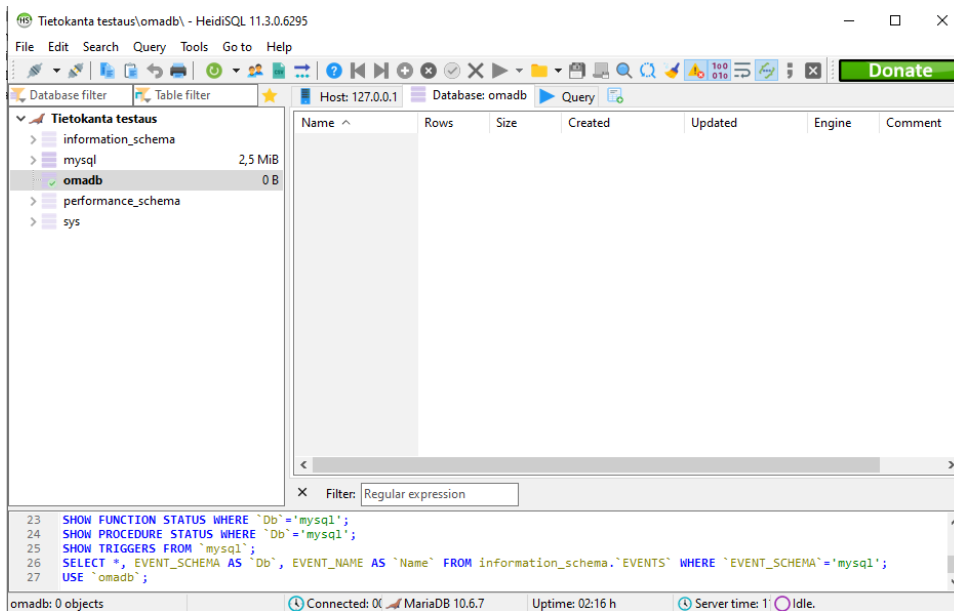


Kuva 15. ”OmaDB” luonti.

Kuvassa 15. nähdään uusi avautunut ikkuna uuden tietokannan luonnissa. ”Name:”-tekstikenttään on annettava tietokannan nimi. Tässä yhteydessä luodaan ”OmaDB”-nimisen tietokannan. ”Collation” -listasta valitaan arvoksi ”utf8mb4_unicode_ci”. Painamalla ”OK”-

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

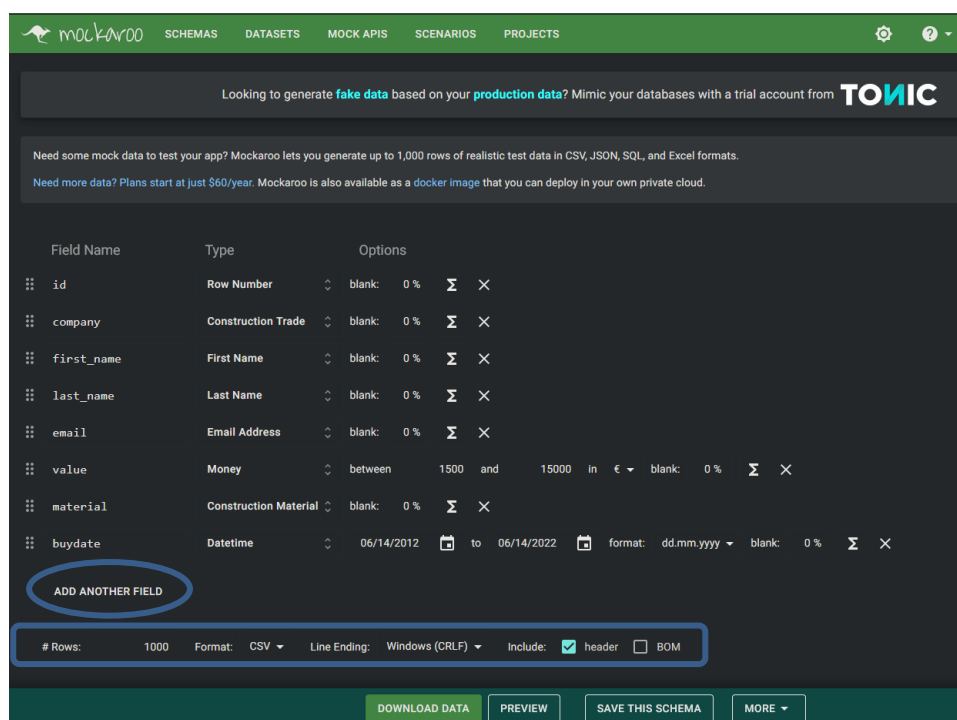
painiketta, tietokanta on luotu ja ikkuna sulkeutuu. Onnistuneesti luotu tietokanta ilmestyy nyt kuvassa 16. vasemmalle tekstilistaan.



Kuva 16. Tietokanta “omadb” ja sen tyhjä sisältö.

5. CSV-taulukon lataaminen tietokantaan

Tässä esimerkissä ladataan netistä CSV-tiedosto, joka sisältää perätöntä taulukko dataa. Perätöntä dataa voidaan luoda nopeasti ja ladata Mockaroo-sivustossa (Mockaroo, i.a.).



Kuva 17. Mockaroo-etusivu muokatuilla arvoilla.

Kuvassa 17. verkkosivulla näkyy otsikoita CSV-taulukolle, joita tullaan käyttämään tässä asennusohjeessa kaavion piirtämiseen. Taulukkoon luodaan seuraavat sarakkeet: “id”, “company”, “first_name”, “last_name”, “email”, “value”, “material” ja “buydate”. Kuvan 17. ympyröidyllä ”Add another field” -painikkeella voidaan lisätä uusia kenttiä. Kuvassa 17. vasemmalla on “Field Name”-osio, johon voidaan määrittää taulukon tietoja. Niiden on hyvä olla yksinkertaiset, eikä ääkkösillä tai muilla erikoismerkeillä nimettyjä. Toinen otsikko on “Type”, jossa voidaan hiirensiirtimellä valita, minkä tyyppistä dataa halutaan luoda satunnaisesti. “Options”-otsikon alla voidaan määrittää asetukset ja halutut arvot valitulle tiedostotyyppille. Lisäksi alhaalla on mahdollista muokata taulukon formaattia ja kokonaisuutta haluttuihin arvoihin. “Rows” on vakiona 1000 riviä tietoja, mutta se voi hyvin olla vähemmän esim. 100 – 250 riviä tietoja on hyvä minimi. Täytyy varmistaa, että alhaalla olevat ”Format” ja “Line Ending” -tiedot ovat kuvan 17. mukaisesti: ”Format: CSV” ja “Line Ending: Windows (CRLF)”.

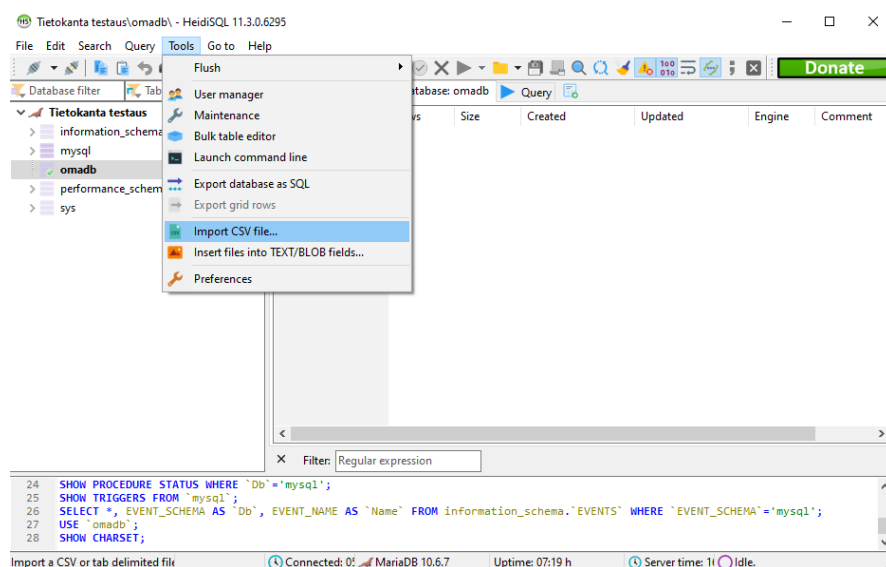
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

Päivämäärän aloitus- ja loppumispäivällä ei ole tässä yhteydessä merkitystä. Jos on valittuna 1000 riviä dataa ja päivämääriä on annettu esim. 1.1.2021 – 12.1.2021, voi olla hankalaa verrata hintakehitystä materiaaleista. Ajan "Format" on hyvä valita SQL-tietokantaa suosivaan "YYYY-MM-DD"-formaattiin (vuosi - kuukausi - päivä). Tämä on standardisoitu tapa käsitellä päivämääriä tietoja (W3Schools, i.a.). Tässä esimerkissä luodaan CSV-tiedostoon suomalaisella formaatilla päivämääriä "dd.mm.yyyy" -muodossa. "Money"-sarakkeen riveille arvotaan satunnaisesti materiaalien hintoja syötettyjen arvojen väliltä. Tässä esimerkissä sivusto luo 1500–15000 euron väliltä arvoja taulukkoon. Valitsemalla "Download data", selain lataa tiedoston "MOCK_DATA.csv" tietokoneellesi latauskansioon. HeidiSQL-sovelluksella pystytään siirtämään helposti CSV-taulukko tietokantaan.

Selitys valituille tiedoille:

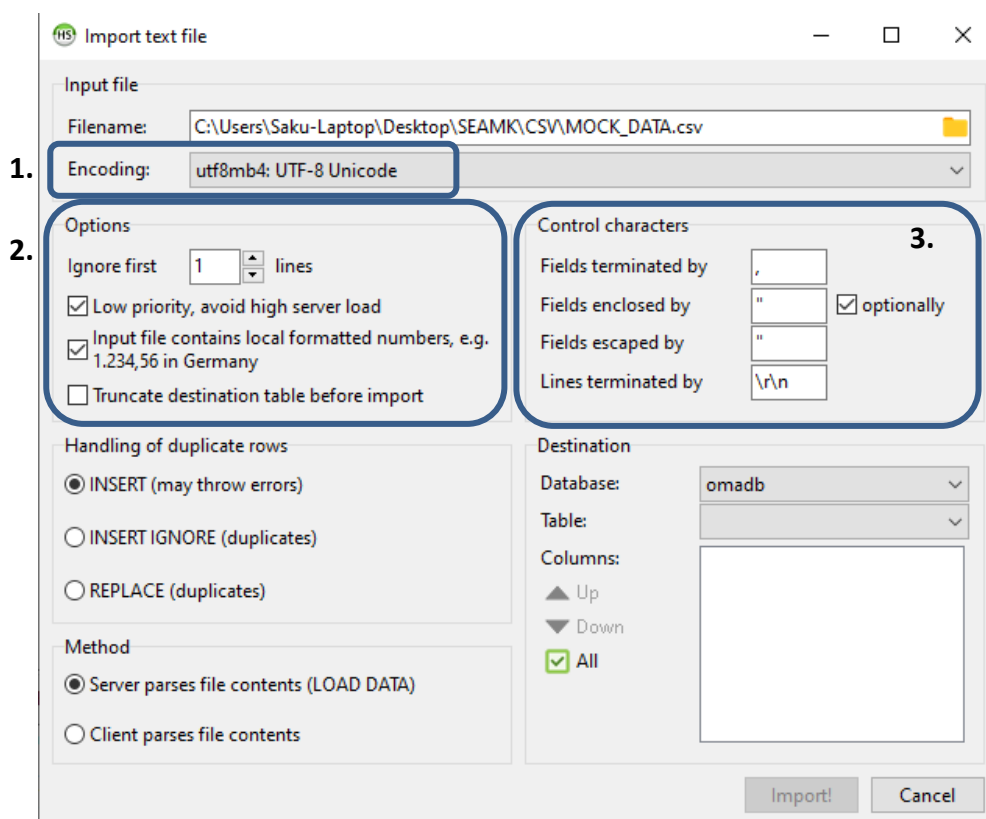
id	Tilausnumero tai kuitin uniikki numerosarja
company	Yrityksen nimi
first_name	Myyjän etunimi
last_name	Myyjän sukunimi
email	Myyjän sähköpostiosoite yhteydenottoa varten
value	Tuotteen/materiaalin hinta
material	Ostetut metallit tai muut raaka-aineet
buydate	Ostopäivämäärä

Taulukko 1. Tietokannan tietojen selitys.



Kuva 18. HeidiSQL ja CSV -tiedoston tuonti tietokantaan.

Kuvan 18. mukaisesti valitaan oma tietokanta "omadb" ja avataan valikko "Tools". Valikon kautta avataan "Import CSV file...". Tämä tuo kuvassa 19. esitetyn ikkunan. Valitsemalla kansio –kuvakkeen "Filename:" tekstiruudusta, niin pystytään hakemaan oman CSV – tiedoston sijainti.



Kuva 19. CSV –tiedosto valittuna ja asetukset.

Tämän jälkeen, kun tiedosto on onnistuneesti valittu, ikkuna päivittyy ja on tehtävä muutoksia asetuksiin kuvan 19. mukaisesti. Tärkeintä on, CSV-tiedoston valitsemisessa, tarkistaa "Encoding:" kohta "UTF-8 Unicode", kuten kuvan 19. kohdassa 1. Jos tätä ei valita, "€"-valuuttamerkkiä tiedostossa ei pystytä lukemaan ja HeidiSQL syöttää outoja arvoja tietokantaan. Kuva 20. on esimerkkinä väärin arvojen syöttämisestä.

Kuvan 19. kohdassa 2. on syytä olla valittuna "Ignore first 1 lines". Tämä ei lue ensimmäistä riviä dataksi, vaan sen avulla luodaan tiedostoille automaattisesti sarakkeet, mitkä löytyvät CSV-tiedoston ensimmäiseltä riviltä. Kuvan 19. kohdassa 3. määritetään asetuksia, kuinka lukea CSV-tiedosto. Jos omat arvot eivät ole samanlaiset, niitä pitää muokata.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

Kuvan 19. kohdassa 3. ensimmäisenä määritetään solujen erottaja riveittäin. Toisena voidaan lainausmerkeillä valinnaisesti ympäröidä solun tiedot. Kolmantena pystytään määrittämään, onko solun tiedoissa minkätyyppisiä merkkejä, että SQL ymmärtäisi solujen erottelun. Vakiona se on lainausmerkki. Viimeisenä rivien päättymiset erotetaan “\r\n” -merkeillä eli rivinvaihtomerkeillä

Fields terminated by:	,
Fields enclosed by:	“
Fields escaped by:	“
Lines terminated by:	\r\n

Taulukko 2. Taulukon vakioasetukset CSV -tiedoston lukemiseen.

The screenshot shows the HeidiSQL interface with a table named 'mock_data' selected. The table structure is as follows:

id	company	first_name	last_name	email	value	material	buydate
1	Equipment Operator	Bonnee	Roffey	broffey0@obslocal.com	€14891,96	Granite	13.02.2022
2	Plasterers	Corabella	O' Carmody	cocarmody1@360.cn	€13108,59	Granite	01.03.2016
3	Brickmason	Pennie	Letrange	pletrange2@spotify.com	€14559,56	Steel	13.08.2012
4	Carpenter	Gaelan	Corain	gcorain3@mlb.com	€5878,67	Steel	27.09.2020
5	Concrete Finisher	Wilyt	Blamires	wblamires4@acquirethisname.com	€11414,72	Steel	18.05.2022
6	Laborer	Madonna	Dightham	mdightham5@constantcontact.com	€11418,35	Plexiglass	24.11.2015
7	Safety Officer	Suzette	Cestard	scestard6@gnu.org	€4255,01	Granite	31.01.2017
8	Concrete Finisher	Arlinda	Platfoot	aplattfoot7@gizmodo.com	€12333,27	Wood	08.02.2014
9	Waterproofer	Tony	Arnell	tarnell8@ucsd.edu	€11826,51	Plastic	26.09.2019
10	Laborer	Camey	Wollacott	cwollacott9@marriott.com	€6103,63	Rubber	29.05.2019
11	Pipelayer	Efen	Omand	eomanda@sbwire.com	€7082,51	Glass	1.12.2000
12	Linemen	Goldarina	Bertwistle	gbertwistle@boston.com	€13682,8	Stone	3.06.2000
13	Plasterers	Aindrea	Daridon	edaridon@youtube.com	€9002,64	Aluminum	13.02.2000
14	Brickmason	Cass	Busk	cbusk@weibo.com	€1816,04	Brass	8.03.2000
15	Stucco Mason	Winfield	Willmette	wwillmette@intel.com	€10370,1	Plexiglass	21.12.2000
16	Waterproofer	Brandie	Sobczak	bsobczak@vimeo.com	€4660,12	Stone	14.05.2000
17	Refrigeration	Lola	Maffulli	lmaffulli@examines.com	€7273,74	Stone	11.02.2000
18	Refrigeration	Nelly	Dimblebee	ndimblebee@smh.com.au	€6992,83	Stone	27.06.2000
19	Ironworker	Carlos	Bestverthick	cbestverthick@liveinternet.ru	€3423,10	Aluminum	21.05.2000
20	Pipelayer	Broddy	Swalwell	bswalwell@berkeley.edu	€12266,2	Plastic	30.08.2000
21	Pipelayer	Iennica	Huhatsch	ihuhatsch@4shared.com	€13653,7	Plexiglass	18.08.2000

Kuva 20. Tiedoston luku epäonnistunut.

```

1 id,company,first_name,last_name,email,value,material,buydate
2 1,Equipment Operator,Bonnee,Roffey,broffey0@obslocal.com,"€14891,96",Granite,13.02.2022
3 2,Plasterers,Corabella,O' Carmody,cocarmody1@360.cn,"€13108,59",Granite,01.03.2016
4 3,Brickmason,Pennie,Letrange,pletrange2@spotify.com,"€14559,56",Steel,13.08.2012
5 4,Carpenter,Gaelan,Corain,gcorain3@mlb.com,"€5878,67",Steel,27.09.2020
6 5,Concrete Finisher,Wilyt,Blamires,wblamires4@acquirethisname.com,"€11414,72",Steel,18.05.2022
7 6,Laborer,Madonna,Dightham,mdightham5@constantcontact.com,"€11418,35",Plexiglass,24.11.2015
8 7,Safety Officer,Suzette,Cestard,scestard6@gnu.org,"€4255,01",Granite,31.01.2017
9 8,Concrete Finisher,Arlinda,Platfoot,aplattfoot7@gizmodo.com,"€12333,27",Wood,08.02.2014
10 9,Waterproofer,Tony,Arnell,tarnell8@ucsd.edu,"€11826,51",Plastic,26.09.2019
11 10,Laborer,Camey,Wollacott,cwollacott9@marriott.com,"€6103,63",Rubber,29.05.2019

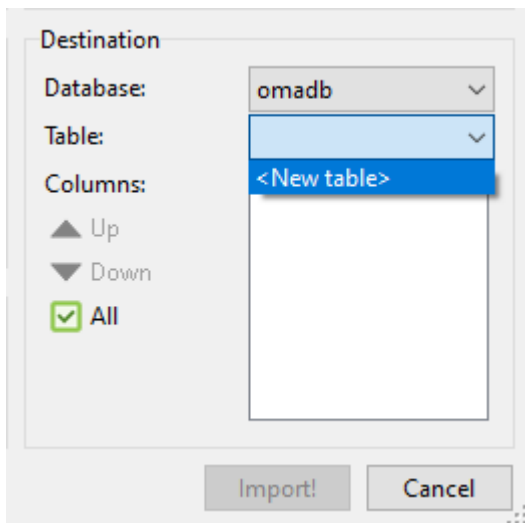
```

Kuva 21. CSV-tiedoston sisältö avattu tekstieditorilla.

Kuvassa 21. esitetään CSV-tiedoston esikatselunäkymä avattuna tekstieditorilla. Korostettu ensimmäinen rivi kertoo taulukon otsikot. Toiselta riviltä alkaa tiedostojen syöttö riveittäin, jotka erotetaan sarakkeisiin pilkulla. Aina ennen kuin syöttää CSV-tiedostoja tietokantaan, on hyvä tarkistaa taulukon muotoilu. Huomataan, että "Value" soluissa on erikoismerkki "€" sekä desimaalit erotetaan pilkuilla ("€14891,96"). Taulukon 2. kohdassa "Fields escaped by"

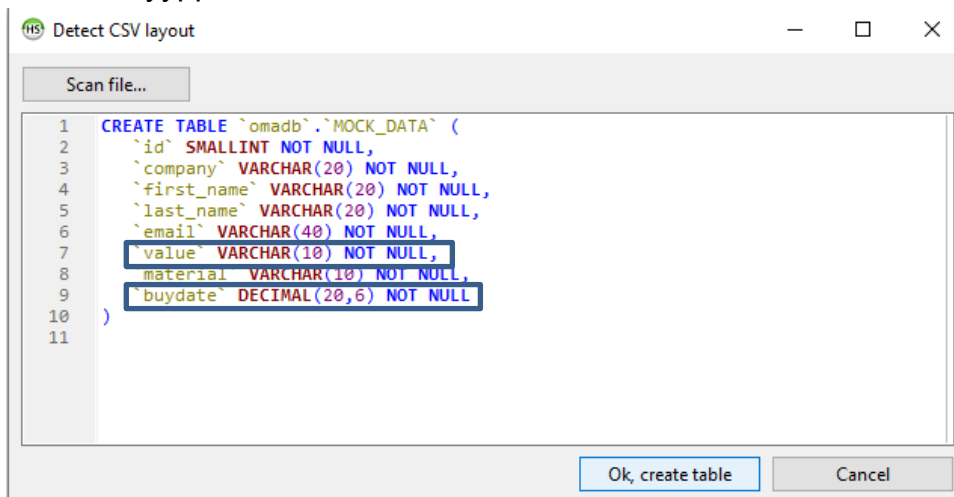
Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa

luetaan solun tiedot lainausmerkkien sisältä. Jos "valuen" antamissa tiedoissa ei olisi lainausmerkkejä, sarakkeet jaettaisiin desimaalien kohdalta pilkusta ja tietoja ei pystyittäisi lukemaan taulukosta.



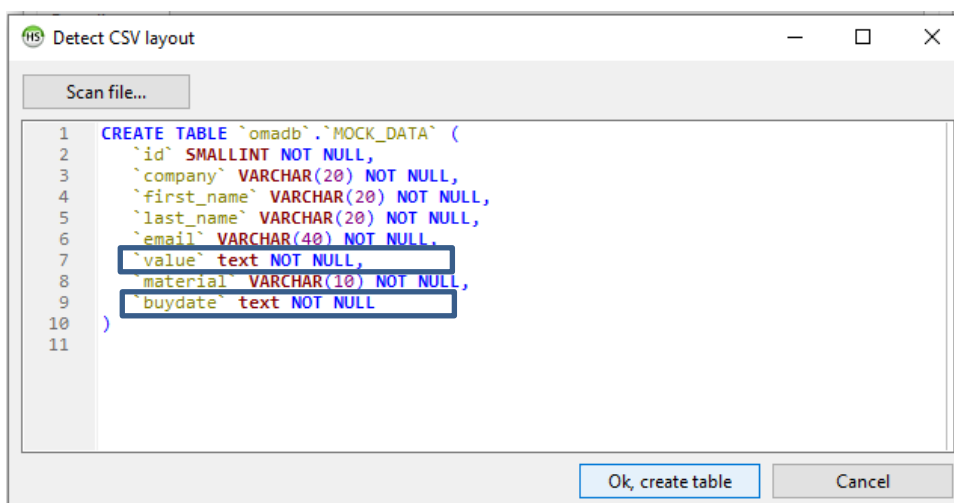
Kuva 22. Taulukon luonti.

Kuvan 22. mukaisesti valitaan luetteluudusta "<New table>", joka avaa uuden ikkunan. HeidiSQL lukee sille syötetyn CSV-tiedoston ja määrittää automaattisesti arvot tekstiruudulle kuten kuvassa 23. näytetään. Value ja buydate-arvot ovat muokattava tekstiruudussa erityyppisiksi. HeidiSQL luulee "buydate"-sarakkeen arvoja esim. "6.12.2017" desimaaliluvuksi, kuten kuvassa 20. näytetään. Tämä korjataan vaihtamalla tekstiruudulle kuvan 23. korostetut kohdat "VARCHAR(10)" ja "DECIMAL(20,6)" kuvan 24. mukaisesti "TEXT" -tyyppiseksi.



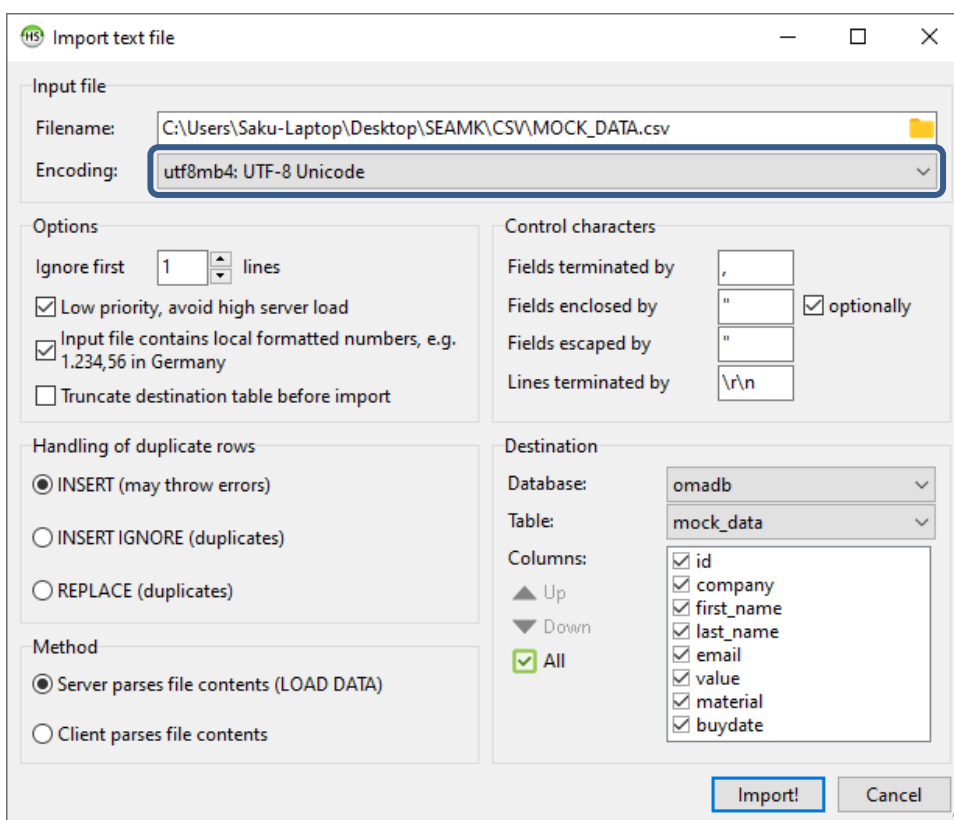
Kuva 23. Detect CSV layout.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 24. Value ja buydate arvojen muuttaminen "text" muotoon.

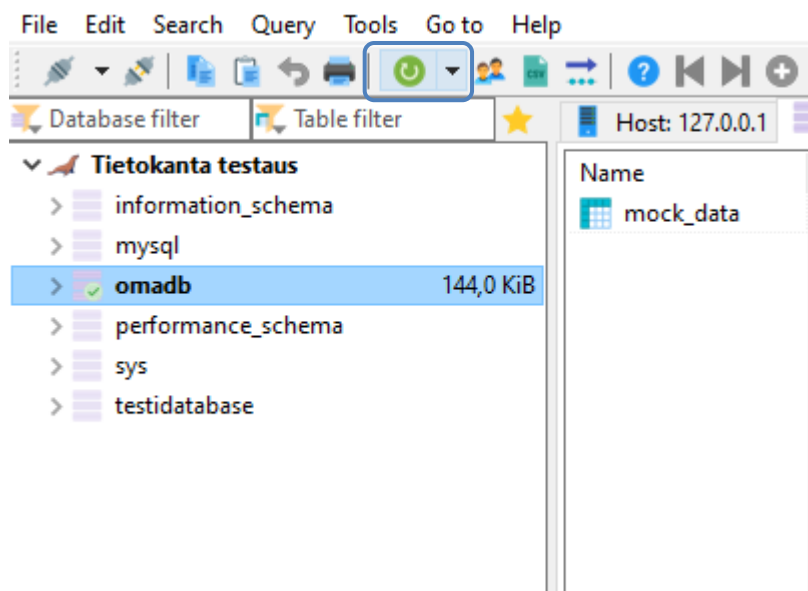
Muuttamalla datatyyppit kuvan 24. mukaisesti "TEXT"-tyyppisiksi, voidaan luoda taulukko valitsemalla "Ok, create table"-painiketta.



Kuva 25. Taulun luonti.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

Varmista vielä, että "Encoding:" on valittuna kuten kuvassa 25 näytetään arvolla: UTF-8 Unicode. Muuten ilmenee virheitä, kuten kuvassa 20. on esitetty. Painamalla "Import!"-painiketta, tiedot siirtyvät "omadb"-tietokantaan.



Kuva 26. Tietojen virkistys.

Tietokantaan on nyt luotu taulu ja sinne on nyt CSV-tiedoston tiedot siirretty onnistuneesti. Jos tiedot eivät näy heti ruudulla, niin painamalla näppäimistöä F5-painiketta tai painamalla kuvan 26. ympyröidyssä alueessa olevaa vihreää "Refresh"-painiketta hiiren osoittimella, päivitetään näkymä ja saadaan esille tehdyt muutokset.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

omadb.mock_data: 1 000 rows total (approximately), limited to 1 000

id	company	first_name	last_name	email	value	material	buydate
1	Equipment Operator	Bonnee	Roffey	broffey0@cbslocal.com	€14891,96	Granite	13.02.2022
2	Plasterers	Corabella	O'Carmony	cocarmody1@360.cn	€13108,59	Granite	01.03.2016
3	Brickmason	Pennie	Letrange	pletrange2@spotify.com	€14559,56	Steel	13.08.2012
4	Carpenter	Gaelan	Corain	gcorain3@mlb.com	€5878,67	Steel	27.09.2020
5	Concrete Finisher	Willyt	Blamires	wblamires4@acquirethisname.com	€11414,72	Steel	18.05.2022
6	Laborer	Madonna	Dightham	mdightham5@constantcontact.com	€11418,35	Plexiglass	24.11.2015
7	Safety Officer	Suzette	Cestard	scestdard6@gnu.org	€4255,01	Granite	31.01.2017
8	Concrete Finisher	Arlinda	Platfoot	aplattfoot7@gizmodo.com	€12333,27	Wood	08.02.2014
9	Waterproofer	Tony	Arnell	tarnell8@ucsd.edu	€11826,51	Plastic	26.09.2019
10	Laborer	Camey	Wollacott	cwollacott9@marriott.com	€6103,63	Rubber	29.05.2019
11	Pipelaye	Efren	Omand	eomanda@sbwire.com	€7082,51	Glass	01.12.2012
12	Linemen	Goldarina	Bertwistle	gbertwistle@boston.com	€13682,81	Stone	03.06.2020
13	Plasterers	Aindrea	Daridon	adarridon@youtube.com	€9002,64	Aluminum	13.02.2020
14	Brickmason	Cass	Busk	cbusk@weibo.com	€1816,04	Brass	08.03.2022
15	Stucco Mason	Winfield	Willmett	wwillmette@intel.com	€10370,18	Plexiglass	21.12.2017
16	Waterproofer	Brandie	Sobczak	bsobczakf@wiley.com	€4660,12	Stone	14.05.2014
17	Refridgeration	Lola	Maffulli	lmaffullig@examiner.com	€7273,74	Stone	11.03.2016
18	Refridgeration	Nelly	Dimblebee	ndimblebeeh@smh.com.au	€6692,83	Stone	27.06.2013
19	Ironworker	Carlos	Bestwerthick	cbestwerthick@liveinternet.ru	€3423,10	Aluminum	21.05.2016
20	Pipelaye	Broddy	Swalwell	bswalwell@berkeley.edu	€12266,27	Plastic	30.08.2019
21	Pipelaye	Jennica	Hubatsch	jhubatschk@4shared.com	€13653,74	Plexiglass	19.08.2014
22	Ironworker	Clari	LAbbet	clabbett@japanpost.jp	€5473,45	Glass	03.03.2016
23	Pipelaye	Elbert	Hanes	ehanesm@theglobeandmail.com	€11957,24	Granite	05.05.2017

```

369 SHOW CREATE TABLE `omadb`.`mock_data`;
370
371 SELECT * FROM `omadb`.`mock_data` LIMIT 1000;
372 SHOW TABLE STATUS LIKE `mock_data`;

```

r1 : c1 Connected: 00:14 h MariaDB 10.6.7 Uptime: 06:36 h Server time: 16:53 Idle.

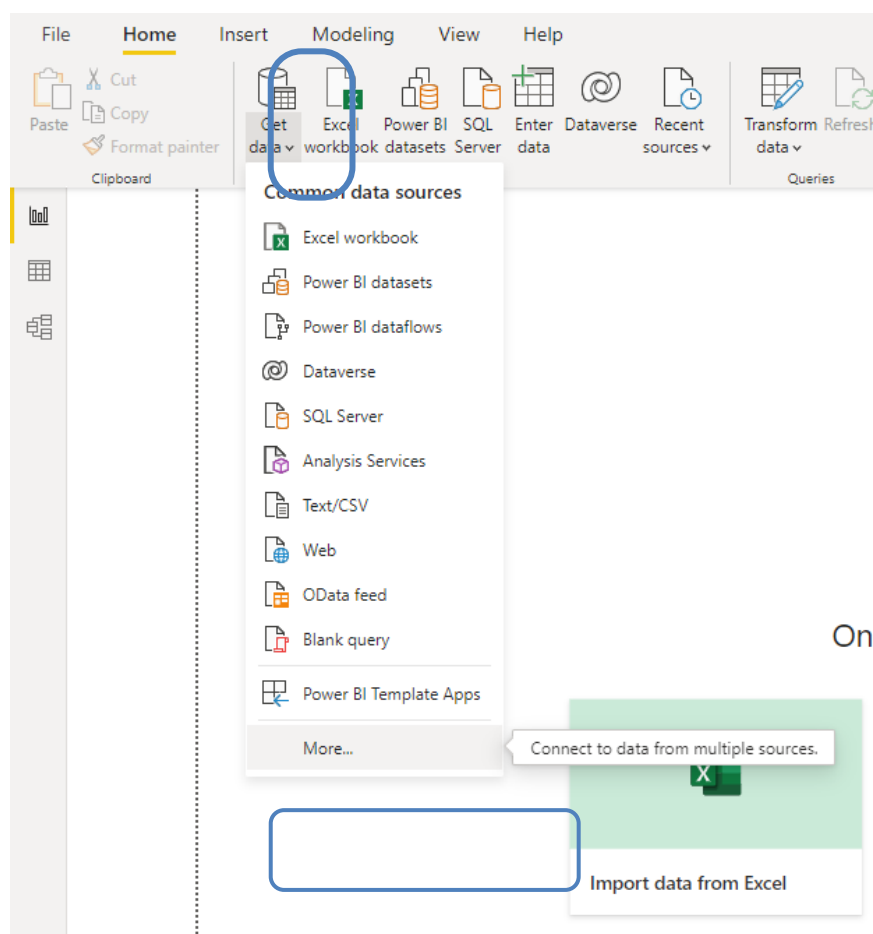
Kuva 27. Tietojen tarkastaminen.

Tietoja pääsee tarkastamaan "Data"-välilehden kautta kuten kuvassa 27. esitetään. "MOCK_DATA.csv"-tiedostosta on siirretty onnistuneesti 1000 riviä taulukko dataa "omadb"-tietokantaan ja sarakkeiden "value"- ja "buydate"-tiedot eivät ole kuvan 20. mukaisesti viallista tai epäselvää tekstiä.

6. POWER BI ja yhteydenotto MariaDB-tietokantaan

Edellisissä asennusohjeen luvuissa MariaDB:n tietokanta ja ODBC/Connector asennettiin ja HeidiSQL:n avulla siirrettiin tietoja tietokantataululle. Myös Power BI:llä voitiin ottaa yhteyttä MariaDB:n MySQL -tietokantaan ja käytettiin sinne vietyä dataa kaavioiden luomiseen. Avaamalla Power BI -sovelluksen ja luomalla uuden raportin, voidaan ottaa yhteys MariaDB-palvelimeen.

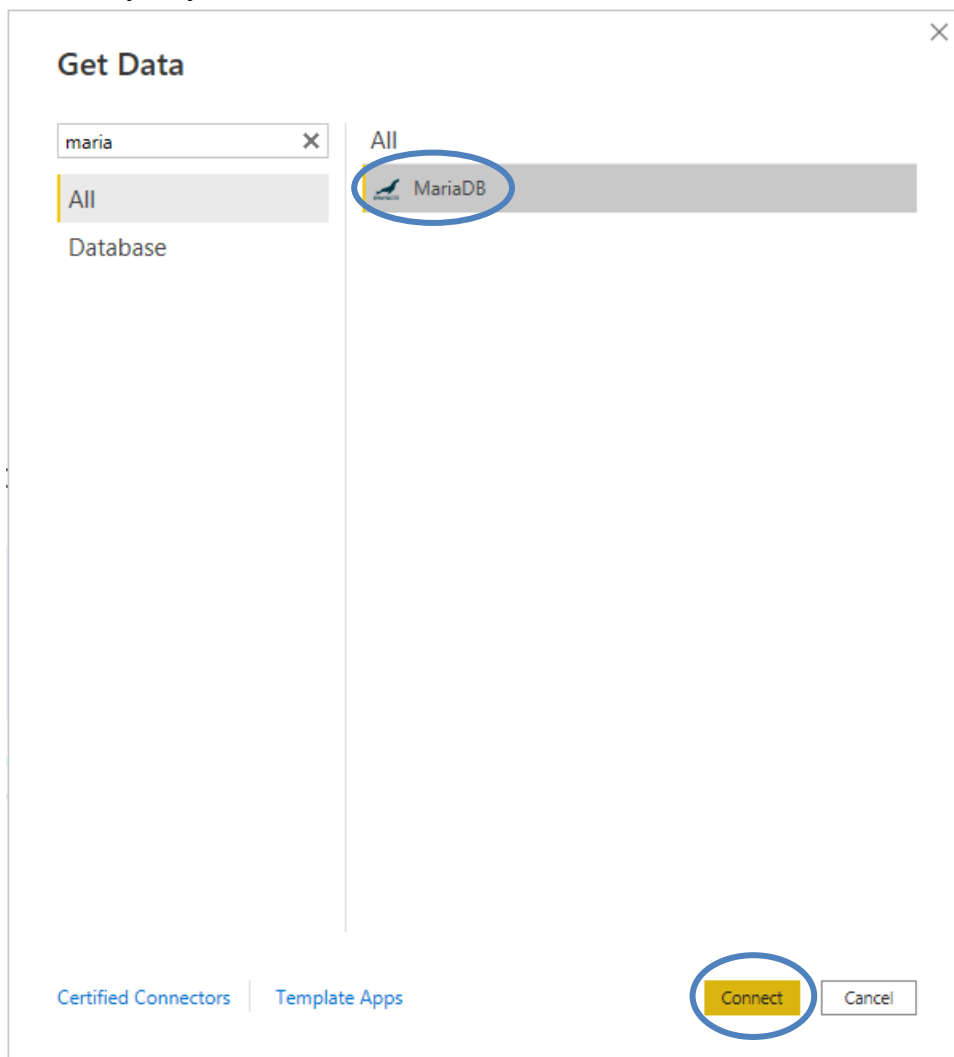
Tässä muutamia tähän asennusohjeen lukuun avainsanoja englanniksi: selite (engl. legend), työkaluvihje (engl. tooltips) ja osittaja (engl. slicer).



Kuva 28. Yhteydenotto tietokantaan.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa

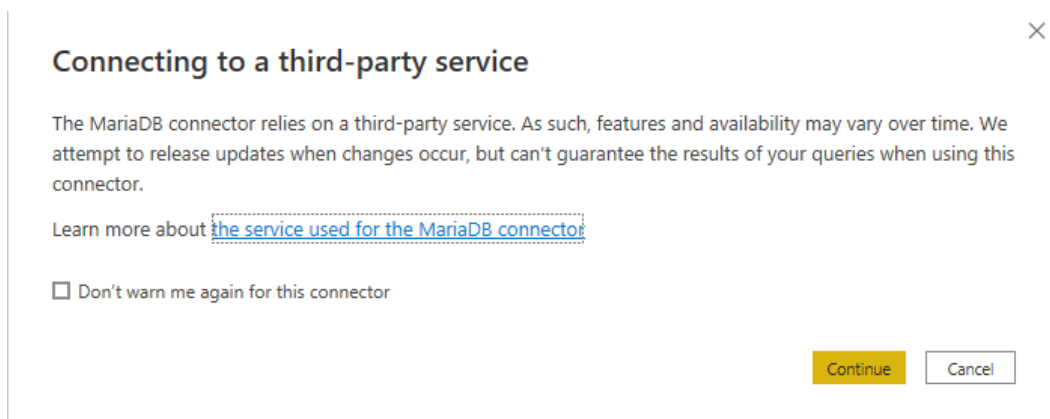
Kuvan 28. mukaisesti Power BI:stä valitaan “Get data” ja “More...”. Tämä avaa uuden ikkunan yhteydenottoa varten.



Kuva 29. Tietokannan valitseminen ja yhdistäminen.

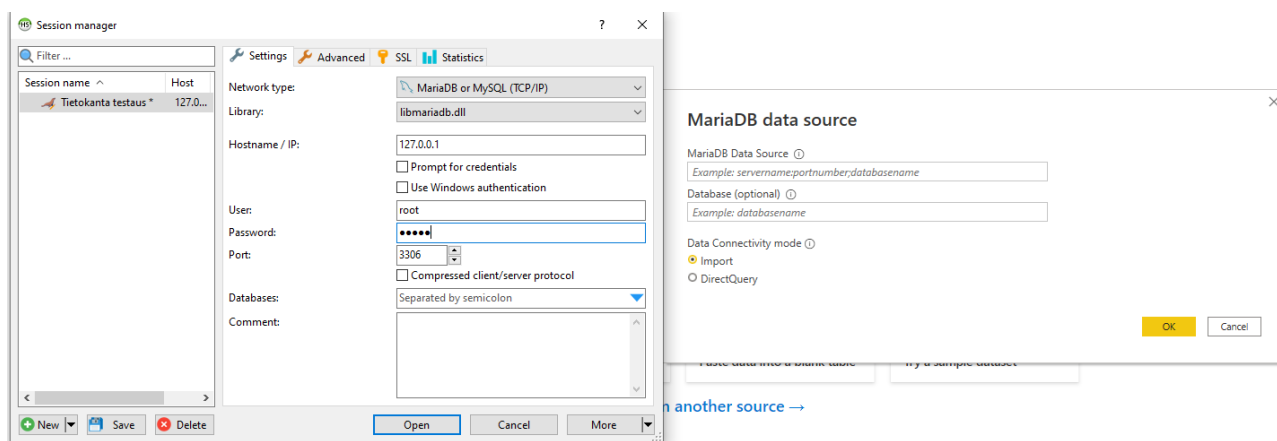
Kuvan 29. mukaisesti avautuu uusi ikkuna. Hakukohtaan kirjoitetaan “Maria” ja valitaan osoittimella ikkunalle ilmestynyt “MariaDB”. Valitsemalla “Connect” pystytään ottamaan yhteys tietokantaan.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 30. Yhdistäminen kolmannen osapuolen palveluihin –varoitus.

Kuvan 30. mukaisesti Power BI huomauttaa, että MariaDB on avoimenlähdekoodin palvelu, joka ei ole natiivisesti tuettu Power BI:ssä. Painamalla “Continue” voidaan jatkaa tietokantaan yhdistämistä.



Kuva 31. IP-, portti- ja käyttäjätiedot.

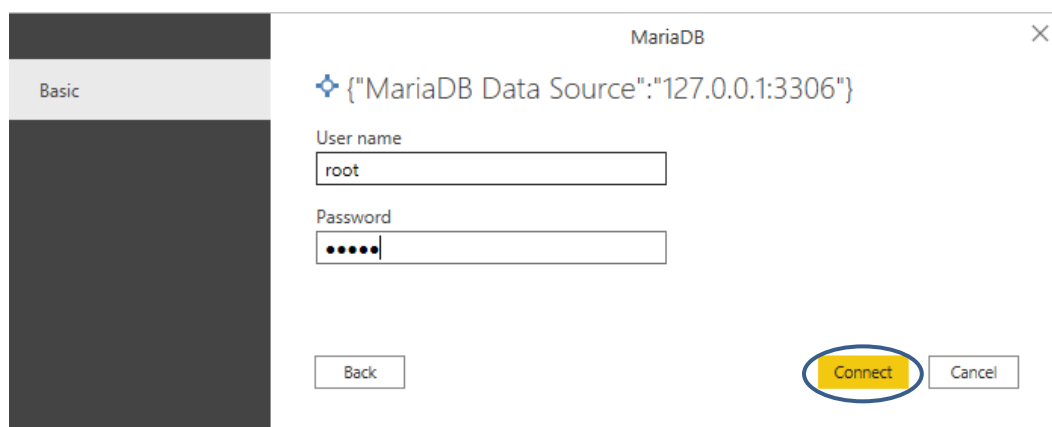
Power BI kysyy tietokannan IP-osoitetta ja porttia. Nämä tärkeät tiedot voidaan tarkistaa HeidiSQL sovelluksen avulla kuvan 31. mukaisesti. Vakiona tietokannan IP-osoite on “127.0.0.1” ja portti on “3306”.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 32. IP osoitteen ja portin kirjaus lähteeseen.

Kuvan 32. mukaisesti kirjoitetaan ensimmäiselle ruudulle IP-osoite ja portti "127.0.0.1:3306". Toiselle tekstiruudulle voidaan kirjoittaa "omadb", joka ottaa suoraan yhteyden omaan tietokantaan, jonne on syötetty CSV-tiedosto. Syöttämällä tiedot ja valitsemalla "OK" siirrytään seuraavaan näkymään.



Kuva 33. Käyttäjätili ja salasana.

Power BI kuvan 33. mukaisesti kysyy seuraavaksi kirjautumistietoja tietokantaan. Tietokannalle on syötetty "root" käyttäjätili asennusvaiheessa ja salasana on tässä esimerkissä käytetty "razer", joka luotiin aiemmin esimerkkinä toimivalle tietokannalle. Omassa tietokannassa on hyvä olla jo asennusvaiheessa laitettu tietoturvasyistä hyvä ja monimutkainen salasana. Painamalla "OK", tietokantaan otetaan yhteys. Jos yhteyttä ei pystytä muodostamaan, on tarkistettava yhteyden toimivuus. Avaamalla "HeidiSQL" tai "MySQL Client (MariaDB 10.6 (x64))" sovelluksen Windowsista ja kirjautumalla sisään, varmistetaan että yhteys on muodostettu onnistuneesti.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

Viitaten kuvaan 33. painamalla “Connect”, Power BI avaa yhteyden, jos kirjautuminen on onnistunut. Jos näin ei tapahdu, on hyvä tarkistaa, että IP-osoite, portti, käyttäjätili ja salasana ovat kirjoitettuna oikein.

The screenshot shows the Power BI Navigator interface. On the left, a tree view shows the database structure: 127.0.0.1:3306 [6], information_schema, mysql, omadb [1], mock_data (selected), performance_schema, sys, and testidatabase. The main area displays the 'mock_data' table with the following data:

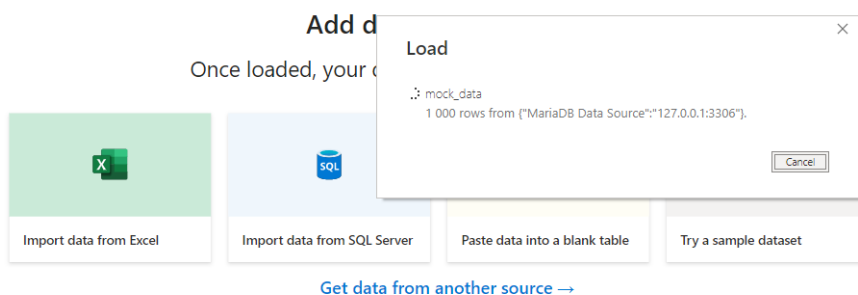
id	company	first_name	last_name	email	value	material	buydate
1	Equipment Operator	Bonnee	Roffey	broffey0@cbslocal.com	€14891,96	Granite	13.02.2022
2	Plasterers	Corabella	O'Carmony	cocarmody1@360.cn	€13108,59	Granite	01.03.2016
3	Brickmason	Pennie	Letrange	pletrange2@spotify.com	€14559,56	Steel	13.08.2012
4	Carpenter	Gaelan	Corain	gcorain3@mlb.com	€5878,67	Steel	27.09.2020
5	Concrete Finisher	Williyt	Blamires	wblamires4@acquirethisname.com	€11414,72	Steel	18.05.2022
6	Laborer	Madonna	Dightham	mdightham5@constantcontact.com	€11418,35	Plexiglass	24.11.2015
7	Safety Officer	Suzette	Cestard	scestar6@gnu.org	€4255,01	Granite	31.01.2017
8	Concrete Finisher	Arlinda	Platfoot	aplattfoot7@gizmodo.com	€12333,27	Wood	08.02.2014
9	Waterproofeer	Tony	Arnell	tarnell8@ucsd.edu	€11826,51	Plastic	26.09.2019
10	Laborer	Carney	Wollacott	cwollacott9@marriott.com	€6103,63	Rubber	29.05.2019
11	Pipelayer	Efren	Omand	eomanda@sbwire.com	€7082,51	Glass	01.12.2012
12	Linemen	Goldarina	Bertwistle	gbertwistle@boston.com	€13682,81	Stone	03.06.2020
13	Plasterers	Aindrea	Darridon	adarridon@youtube.com	€9002,64	Aluminum	13.02.2020
14	Brickmason	Cass	Busk	cbusk0@weibo.com	€1816,04	Brass	08.03.2022
15	Stucco Mason	Winifield	Willmette	wwillmette@intel.com	€10370,18	Plexiglass	21.12.2017
16	Waterproofeer	Brandie	Sobczak	bsobczakf@wiley.com	€4660,12	Stone	14.05.2014
17	Refridgeration	Lola	Maffulli	lmaffullig@examiner.com	€7273,74	Stone	11.03.2016
18	Refridgeration	Nelly	Dimblebee	ndimblebee@smh.com.au	€6592,83	Stone	27.06.2013
19	Ironworker	Carlos	Bestwerthick	cbestwerthicki@liveinternet.ru	€3423,10	Aluminum	21.05.2016
20	Pipelayer	Brodody	Swalwell	bswalwelj@berkeley.edu	€12266,27	Plastic	30.08.2019
21	Pipelayer	Jennica	Hubatsch	jhubatschk@4shared.com	€13653,74	Plexiglass	19.08.2014
22	Ironworker	Clari	LAbbet	clabbeti@japanpost.jp	€5473,45	Glass	03.03.2016
23	Pipelayer	Eibert	Hanes	ehanesm@theglobeandmail.com	€11957,24	Granite	05.05.2017

At the bottom of the table, there is a 'Load' button (highlighted with a blue circle), a 'Transform Data' button, and a 'Cancel' button.

Kuva 34. Tietokannan navigointi.

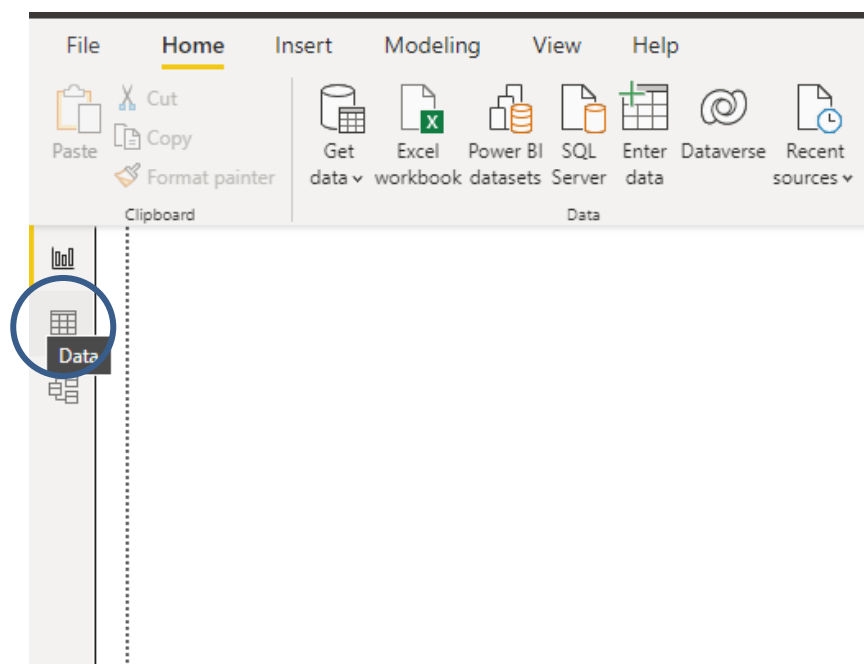
Kuvan 34. mukaisesti avautuu onnistuneen yhteyden jälkeen “Navigator”-ikkuna. Tietokantalistassa näkyy IP-osoite, johon yhteys on muodostettu ja sen sisällä olevat tietokannat. Esimerkissä on luotu “omadb”-tietokanta, joka sisältää “mock_data”- SQL-taulukon. Kuten kuvassa 34. näytetään valitsemalla valintaruudusta ”mock_data” ja painamalla “Load” painiketta, tiedot ladataan Power BI:lle.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 35. Power BI onnistuneesti lataa 1000 riviä dataa tietokannasta.

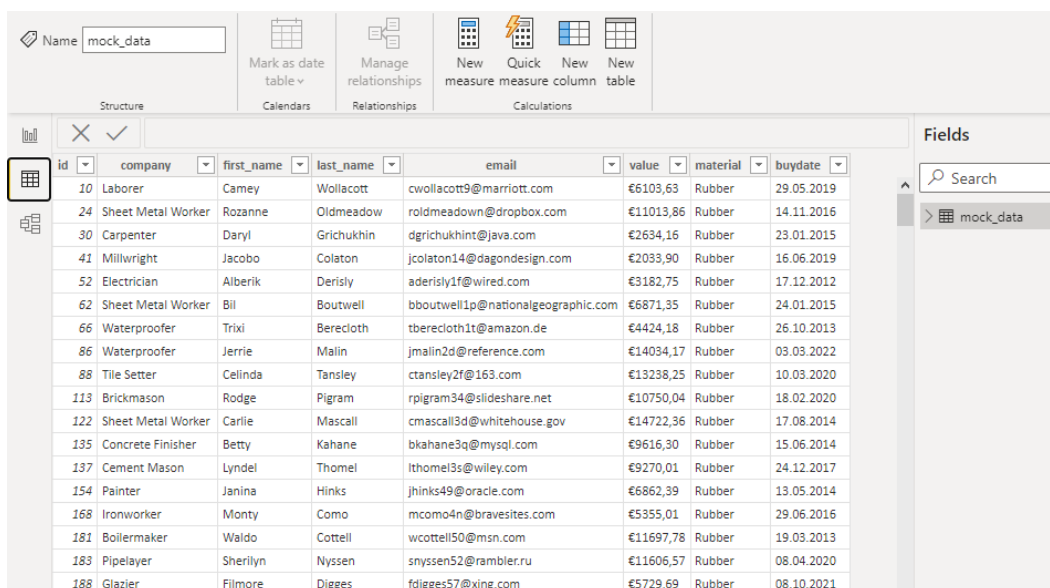
Tiedot on nyt siirretty onnistuneesti ja tietoja on hyvä tarkastaa ja myös muokata, että data on luettavaa ja käytettävää kaavioiden luomiseen.



Kuva 36. Datan taulukkonäkymään siirtyminen.

Valitsemalla kuvan 36. mukaisesti ympyröidystä alueesta "Data", avautuu ladattu taulukkonäkymä tietokannasta.

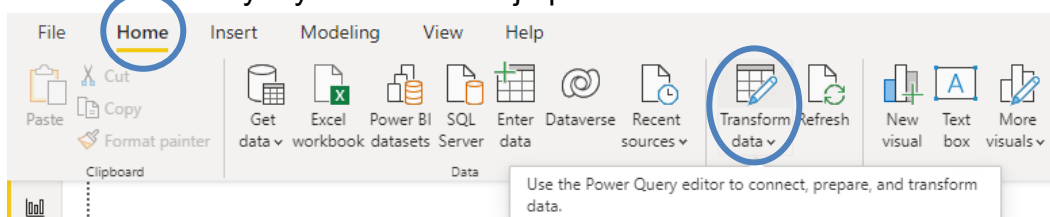
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



id	company	first_name	last_name	email	value	material	buydate
10	Laborer	Carney	Wollacott	cwollacott9@marriott.com	€6103,63	Rubber	29.05.2019
24	Sheet Metal Worker	Rozanne	Oldmeadow	roldmeadow@dropbox.com	€11013,86	Rubber	14.11.2016
30	Carpenter	Daryl	Grichukhin	dgrichukhint@java.com	€2634,16	Rubber	23.01.2015
41	Millwright	Jacobo	Colaton	jcolaton14@dagondesign.com	€2033,90	Rubber	16.06.2019
52	Electrician	Alberik	Derisly	aderisly1f@wired.com	€3182,75	Rubber	17.12.2012
62	Sheet Metal Worker	Bill	Boutwell	bboutwell1p@nationalgeographic.com	€6871,35	Rubber	24.01.2015
66	Waterproof	Trixi	Berecloth	tberecloth1t@amazon.de	€4424,18	Rubber	26.10.2013
86	Waterproof	Jerrie	Malin	jmalin2d@reference.com	€14034,17	Rubber	03.03.2022
88	Tile Setter	Celinda	Tansley	ctansley2f@163.com	€13238,25	Rubber	10.03.2020
113	Brickmason	Rodge	Pigram	rpigram34@slideshare.net	€10750,04	Rubber	18.02.2020
122	Sheet Metal Worker	Carlie	Mascall	cmascall3d@whitehouse.gov	€14722,36	Rubber	17.08.2014
135	Concrete Finisher	Betty	Kahane	bkahane3q@mysql.com	€9616,30	Rubber	15.06.2014
137	Cement Mason	Lyndel	ThomeI	lthomeI3s@wiley.com	€9270,01	Rubber	24.12.2017
154	Painter	Janina	Hinks	jhinks49@oracle.com	€6862,39	Rubber	13.05.2014
168	Ironworker	Monty	Como	mcomo4n@bravesites.com	€5355,01	Rubber	29.06.2016
181	Boilermaker	Waldo	Cottell	wcottell50@msn.com	€11697,78	Rubber	19.03.2013
183	Pipelayer	Sherilyn	Nyssen	snyssen52@rambler.ru	€11606,57	Rubber	08.04.2020
188	Glazier	Filmore	Digges	fdigges57@xing.com	€5729,69	Rubber	08.10.2021

Kuva 37. Datataulukko. Otsikot ja niiden sisältö.

Kuvan 37. mukaisesti ilmestyy näkymä taulukosta. Taulukon tietoja on muutettava, että voidaan saada hyödyllistä dataa irti ja piirtää kaavioita.



Kuva 38. Home valikko ja Transform Data.

Kuvan 38. mukaisesti valitsemalla yläriivin valikosta "Home", jolloin Power BI-ruudulle ilmestyy painike "Transform data". Uusi ikkuna "Power Query Editor", joka nähdään kuvassa 39., avautuu ja taulukolle voidaan tehdä muutoksia ja vaihtaa tietojen arvoja ja muotoja.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

id	company	emp_name	email	salary	material	hiredate
1	Equipment Operator	Scott	scott@scott.com	€1400,00	Granite	11.02.2002
2	Plasterer	Coriella	ccoriel@scott.com	€1100,00	Granite	01.08.2014
3	Bricklayer	Pemela	ppemela@scott.com	€1950,00	Steel	15.08.2002
4	Carpenter	Georin	gcarin@scott.com	€500,00	Steel	27.06.2009
5	Concrete Finisher	Willie	willie@scott.com	€1314,74	Steel	18.02.2002
6	Laborer	Madonna	mdonna@scott.com	€1348,35	Plastics	24.11.2003
7	Safety Officer	Suzette	ssuzette@scott.com	€4200,00	Granite	11.01.2007
8	Concrete Finisher	Ardeba	ardeba@scott.com	€1200,00	Wood	08.02.2014
9	Waterproofer	Tony	tony@scott.com	€1124,51	Plastic	26.06.2019
10	Laborer	Carney	carney@scott.com	€920,00	Rubber	29.05.2009
11	Painter	Orin	orin@scott.com	€1000,00	Steel	02.12.2002
12	Lawyer	Udo	udo@scott.com	€1300,00	Stone	03.04.2000
13	Plasterer	Andrea	andrea@scott.com	€800,00	Aluminum	11.02.2000
14	Bricklayer	Carl	carl@scott.com	€1814,04	Brick	08.02.2007
15	Safety Officer	Wendell	wendell@scott.com	€1000,00	Plastics	11.12.2002
16	Waterproofer	Brandie	brandie@scott.com	€400,00	Stone	14.05.2014
17	Painting	Lois	lois@scott.com	€1273,74	Stone	13.02.2009
18	Painter	Nora	nora@scott.com	€600,00	Stone	27.06.2002
19	Inspector	Carlos	carlos@scott.com	€1413,10	Aluminum	21.05.2004
20	Painter	Randy	randy@scott.com	€1250,00	Plastic	08.08.2019
21	Painter	Jonica	jonica@scott.com	€1300,00	Plastics	19.08.2004
22	Inspector	Clay	clay@scott.com	€1413,10	Glass	01.08.2004
23	Painter	Ubert	ubert@scott.com	€1307,24	Granite	05.05.2007
24	Sheet Metal Worker	Rozanne	rozanne@scott.com	€1300,00	Rubber	14.11.2009
25	Inspector	Nicholas	nicholas@scott.com	€1200,00	Wood	10.07.2002
26	Welder	Tatiana	tatiana@scott.com	€600,00	Wood	03.02.2001
27	Welder	Kenneth	kenneth@scott.com	€800,00	Aluminum	17.12.2002
28	Carpenter	Moderica	mmoderica@scott.com	€500,00	Plastics	18.02.2009
29	Inspector	Heather	heather@scott.com	€1400,00	Brick	03.06.2003
30	Carpenter	Clay	clay@scott.com	€1014,10	Rubber	21.02.2002

Kuva 39. Power Query Editor.

Tässä kuvan 39. mukaisessa ikkunnassa nähdään tarkempia tietoja, mitä ja minkälaista dataa on ladattu Power BI:lle. Tietokannassa on muutettavat päivämäärät ja valuuttaluvut oikeaan muotoon, että voidaan tehdä vertailukaavioita. Myös on luotava uusi indeksilukusarake tietokantataulukkoon.

value	material
€4660,12	Stone
€7273,74	Stone
€6692,83	Stone
€3423,10	Aluminum

Kuva 40. Tietotyyppin vaihto "value":lle.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa

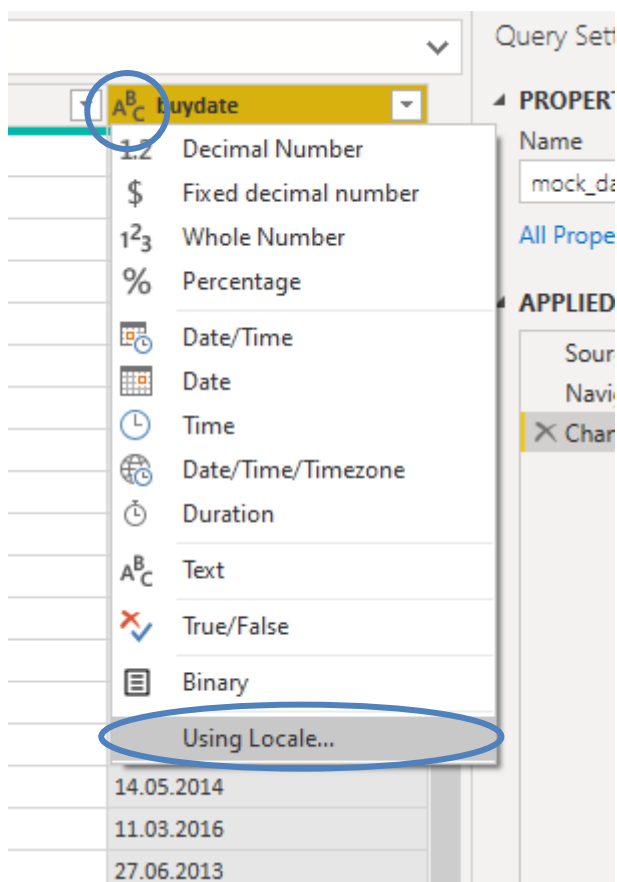
Kuvan 40. mukaan "Fixed decimal number" muokkaa tiedon luettavaksi desimaalinumerodatatyypiksi. Muutoksen avulla, Power BI ymmärtää "value"- tiedot numeroina ja niitä voidaan käyttää laskemiseen ja muihin funktiotoimintoihin. Kun datatyyppi on vaihdettu, tulokseksi tulee kuvan 41. mukaisesti sarja desimaalilukuja otsikon "value" alle.

\$ value
14 891,96
13 108,59
14 559,56
5 878,67
11 414,72
11 418,35
4 255,01
12 333,27
11 826,51
6 103,63
7 082,51
13 682,81
9 002,64
1 816,04

Kuva 41. Desimaaliluvuiksi muokattu "value" -sarakkeen tiedot.

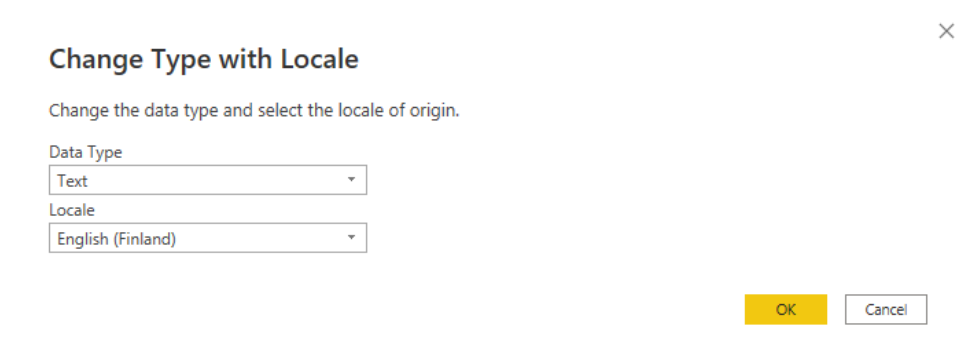
Desimaalit voidaan sieventää myöhemmin Power BI:ssä. Power Query Editorissa voidaan pyöristää luvut, mutta se luo uuden sievennetyn sarakkeen. Päivämäärät on muutettava suomalaiseseen formaattiin. Tämän avulla Power BI:ssä voidaan käsitellä päivämääriä, kuukausia ja vuosia eri kaavioissa. Muokkaamalla tietomuodon paikalliseen päivämäärä muotoon, Power BI ymmärtää automaattisesti tietokantaan syötetyt päivämäärätiedot ja niitä pystytään käyttämään kaavioissa.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 42. "Buydate" muokkaaminen.

Kuvan 42. mukaisesti valitaan Buydate:n viereisestä kuvakkeesta "ABC", joka avaa listan erimuotoisia datatyyppejä. Listan pohjalta valitaan "Using Locale..." kuvassa 42. ympyröidyltä alueelta ja tämä avaa uuden ikkunan ruudulle.

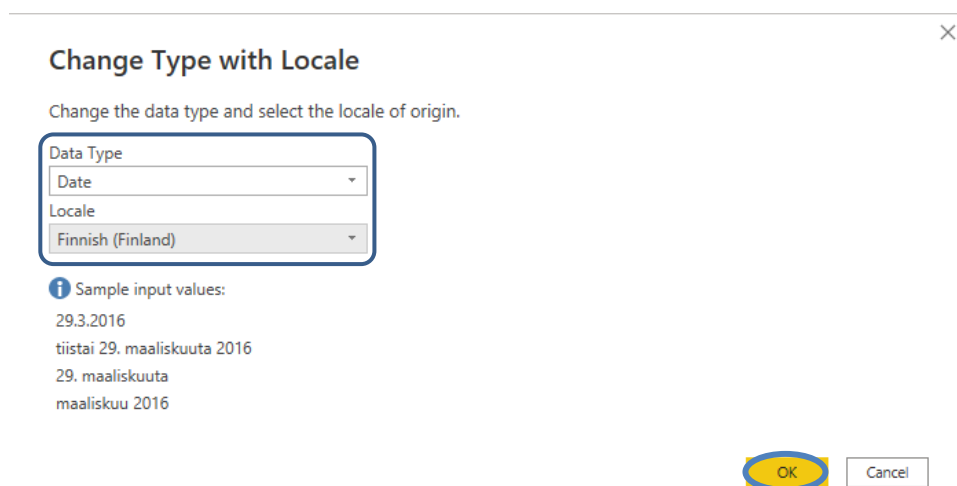


Kuva 43. Tietotyypin vaihtaminen.

Uusi ikkuna "Change Type with Locale" avautuu kuvan 43. mukaisesti. Tässä ikkunassa nähdään, että tiedon tyyppi (Data Type) on "Text"-muodossa ja sijainti (Locale) on "English

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa

(Finland)”-muodossa. On muutettava tekstiruuduissa olevat arvot oikeiksi, että kaavioissa voidaan käsitellä päivämäärätietoja. ”Data Type”- tekstiruutua valitsemalla avautuu lista, josta valitaan ”Date”-arvo. ”Locale”-tekstiruudussa voi olla vakiona jo valittuna ”Finnish (Finland)” riippuen Windows käyttöjärjestelmän tai Power BI:n asennuskielestä.



Kuva 44. Päivämäärä-tietotyyppi.

Valitaan kuvan 44. mukaisesti tiedot datan tyyppiä ”Date” ja Locale ”Finnish (Finland)”. Valitsemalla ”OK”, tallennetaan taulukkoon tehdyt muutokset ja Power BI ymmärtää nyt päivämäärätietoja.

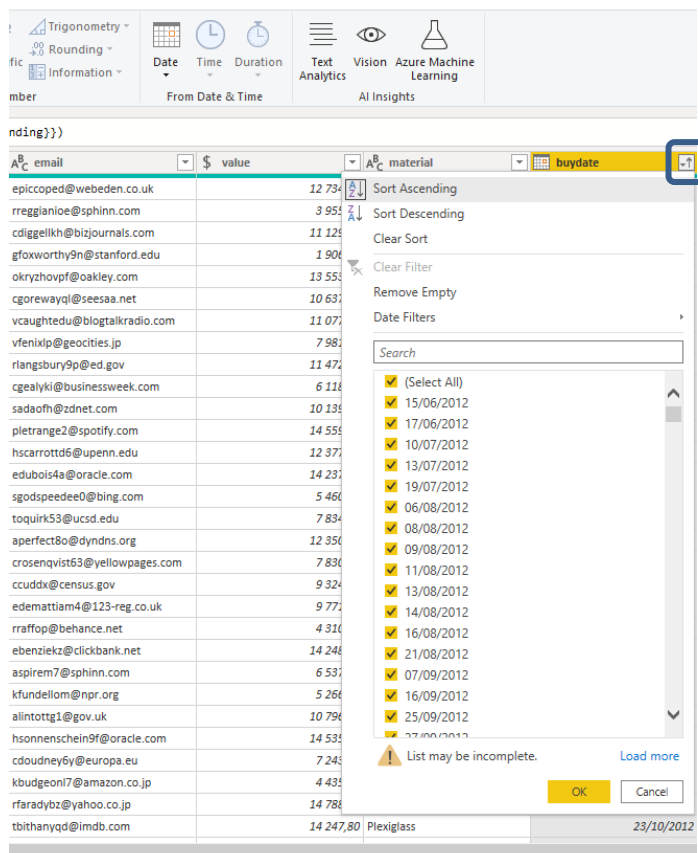
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

value	material	buydate
14 891,96	Granite	13/02/2022
13 108,59	Granite	01/03/2016
14 559,56	Steel	13/08/2012
5 878,67	Steel	27/09/2020
11 414,72	Steel	18/05/2022
11 418,35	Plexiglass	24/11/2015
4 255,01	Granite	31/01/2017
12 333,27	Wood	08/02/2014
11 826,51	Plastic	26/09/2019
6 103,63	Rubber	29/05/2019
7 082,51	Glass	01/12/2012
13 682,81	Stone	03/06/2020
9 002,64	Aluminum	13/02/2020
1 816,04	Brass	08/03/2022
10 370,18	Plexiglass	21/12/2017
4 660,12	Stone	14/05/2014
7 273,74	Stone	11/03/2016
6 692,83	Stone	27/06/2013
3 423,10	Aluminum	21/05/2016
12 266,27	Plastic	30/08/2019
13 653,74	Plexiglass	19/08/2014
5 473,45	Glass	03/03/2016
11 957,24	Granite	05/05/2017

Kuva 45. "Buydate" päivämäärät muokattuna.

Kuvan 45. mukaisesti "Buydate" otsikon viereen ilmestyy Kalenteri-ikoni ja tiedostotyyppi on nyt vaihdettu päivä/kuukausi/vuosi –muotoon onnistuneesti. Luodaan uusi indeksisarake taulukkoon. Huomataan, että "Buydate" ei kätele nykyisen "id"-sarakkeen kanssa päivämääräjärjestyksessä. On laitettava nykyiset "Buydate" päivämäärät pienimmästä suurimpaan järjestykseen ja luodaan aikajana päivämäärien ja uuden indeksiarvon avulla.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 46. Päivämäärät järjestykseen.

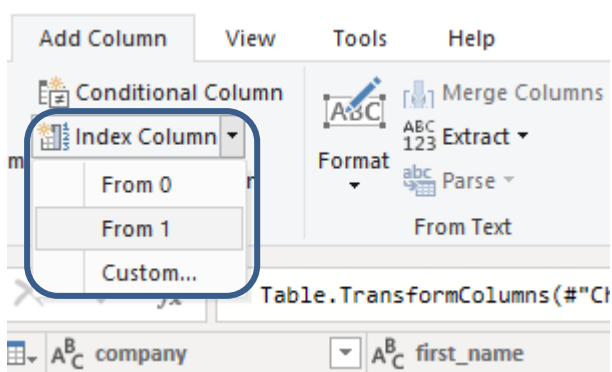
Valitsemalla kuvan 46. mukaisesti ”Buydate”-otsikon nuolesta, avautuu järjestyksen määrittämisasetukset. Päivämäärät saadaan nousevaan järjestykseen valitsemalla ”Sort Ascending”. Päivämäärät muuttuvat kuten kuvassa 47. näytetään. Lisäämällä uuden indeksisarakkeen taulukkoon, voidaan tehdä uusi janajärjestys päivämäärien avulla, jolloin saadaan 1000 riviä tietoja oikein järjestettynä päivämäärien mukaisesti.

Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa

value	material	buydate
12 734,46	Wood	15/06/2012
3 955,47	Rubber	17/06/2012
11 129,50	Granite	17/06/2012
1 906,76	Wood	10/07/2012
13 553,30	Rubber	13/07/2012
10 637,91	Granite	19/07/2012
11 077,39	Stone	19/07/2012
7 981,46	Steel	06/08/2012
11 472,76	Wood	08/08/2012
6 118,05	Glass	09/08/2012
10 139,03	Wood	11/08/2012
14 559,56	Steel	13/08/2012
12 377,45	Vinyl	14/08/2012
14 237,34	Glass	16/08/2012
5 460,23	Glass	21/08/2012
7 834,84	Plexiglass	07/09/2012
12 350,71	Wood	16/09/2012
7 830,17	Aluminum	25/09/2012
9 324,53	Glass	25/09/2012
9 771,74	Aluminum	25/09/2012
4 310,47	Rubber	27/09/2012
14 248,07	Rubber	03/10/2012
6 537,31	Steel	11/10/2012
5 266,68	Plexiglass	16/10/2012
10 796,55	Wood	16/10/2012
14 535,89	Plexiglass	19/10/2012
7 243,36	Rubber	19/10/2012
4 435,39	Brass	22/10/2012
14 788,14	Vinyl	23/10/2012
14 247,80	Plexiglass	23/10/2012

Kuva 47. Päivämäärät järjestyksessä.

Kuvassa 47. näytetään, kun päivämäärät menevät järjestyksessä vuodesta 2012 eteenpäin kohti vuotta 2022.



Kuva 48. Indeksilukujen lisääminen Power Query editorissa.

Ylhäältä "Add Column"-valikosta kuvan 48. mukaisesti löytyy painike indeksisarakkeen luomiselle. Valitsemalla indeksien aloitusluvuksi 1, ilmestyy kuvan 49. mukaisesti uusi

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa

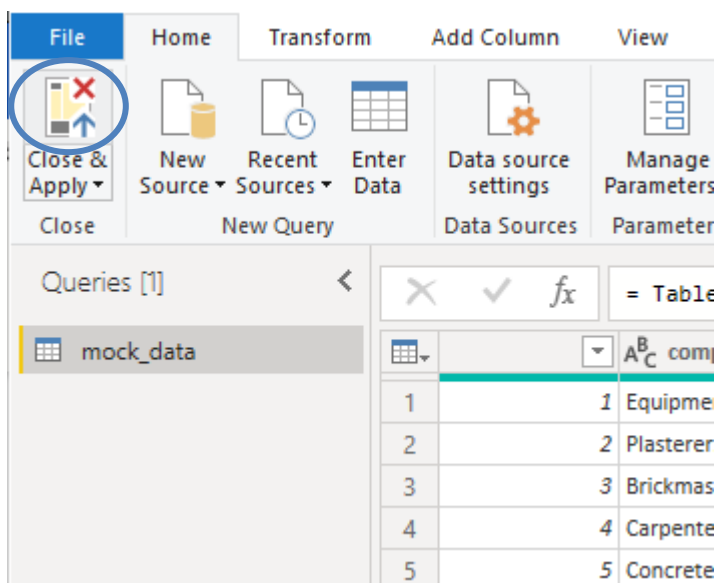
numerosarja 1 – 1000. Tarkista, että päivämäärät ovat oikeassa järjestyksessä ja indeksiluvut ovat loogisessa järjestyksessä vuodesta 2012 lähtien.

\$ value	A ^B C material	buydate	1 ² ₃ Index
12 734,46	Wood	15/06/2012	1
3 955,47	Rubber	17/06/2012	2
11 129,50	Granite	17/06/2012	3
1 906,76	Wood	10/07/2012	4
13 553,30	Rubber	13/07/2012	5
10 637,91	Granite	19/07/2012	6
11 077,39	Stone	19/07/2012	7
7 981,46	Steel	06/08/2012	8
11 472,76	Wood	08/08/2012	9
6 118,05	Glass	09/08/2012	10
10 139,03	Wood	11/08/2012	11
14 559,56	Steel	13/08/2012	12
12 377,45	Vinyl	14/08/2012	13
14 237,34	Glass	16/08/2012	14
5 460,23	Glass	21/08/2012	15
7 834,84	Plexiglass	07/09/2012	16
12 350,71	Wood	16/09/2012	17
7 830,17	Aluminum	25/09/2012	18
9 324,53	Glass	25/09/2012	19
9 771,74	Aluminum	25/09/2012	20
4 310,47	Rubber	27/09/2012	21
14 248,07	Rubber	03/10/2012	22
6 537,31	Steel	11/10/2012	23
5 266,68	Plexiglass	16/10/2012	24
10 796,55	Wood	16/10/2012	25
14 535,89	Plexiglass	19/10/2012	26
7 243,36	Rubber	19/10/2012	27
4 435,39	Brass	22/10/2012	28
14 788,14	Vinyl	23/10/2012	29
14 247,80	Plexiglass	23/10/2012	30

Kuva 49. indeksit 1 – 1000 päivämäärämukaisesti nousevaan.

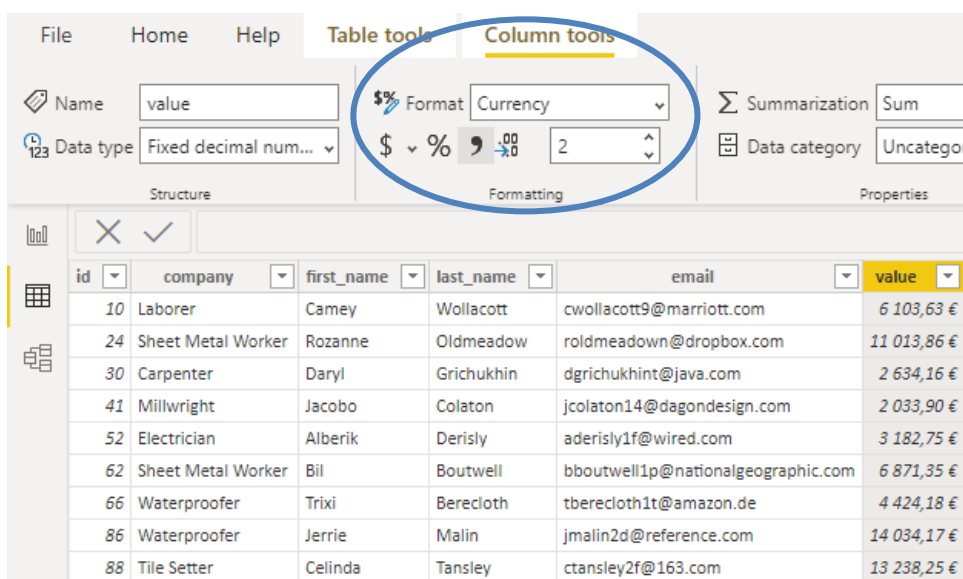
Kuvassa 49. esiintyvä Mockaroo-sivuilla luotu ID ei pysty kertomaan hintakehitystä päivämäärän mukaisesti. Se luo oman satunnaiseen järjestykseen luodun indeksilukujen janan. Uudella luodulla indeksisarakeella, voidaan seurata oikeaa kehitystä päivämäärien mukaisesti. Tätä uutta indeksiä 1 – 1000 voidaan verrata esim. tilausnumeroihin.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 50. Sulje ja hyväksy muutokset.

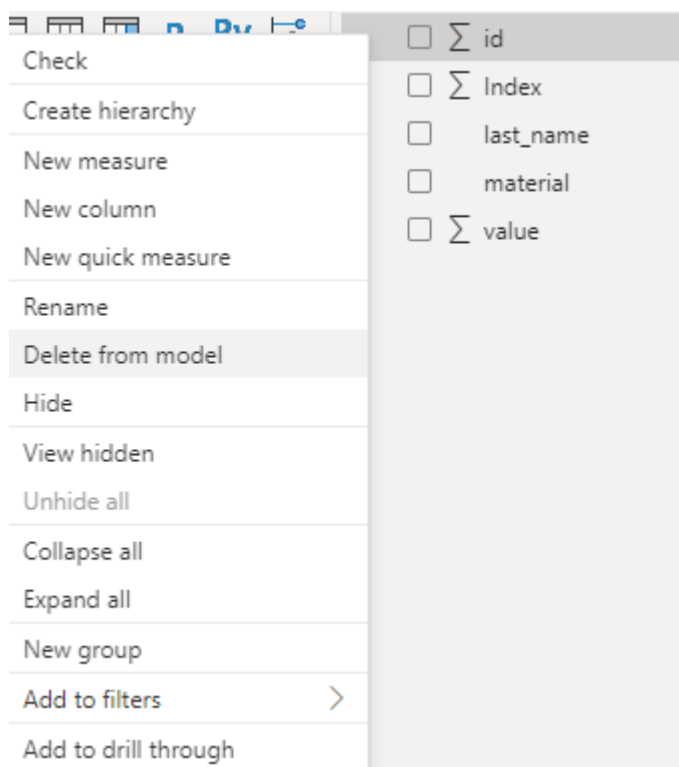
Viitaten kuvaan 50. muutoksien jälkeen voidaan tallentaa ja sulkea "Power Query Editor" -ikkuna valitsemalla painikkeesta "Close and Apply" ympyröidystä alueesta kuvan 50. mukaisesti.



Kuva 51. Desimaalien määrittäminen "Value" datalle.

Kuvan 51. mukaisesti "Value"-datalle voidaan myös määrittää kahden desimaaliluvun tarkkuus. Tällä varmistetaan, ettei kaavioihin ilmesty absurdeja määriä desimaalilukuja.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa

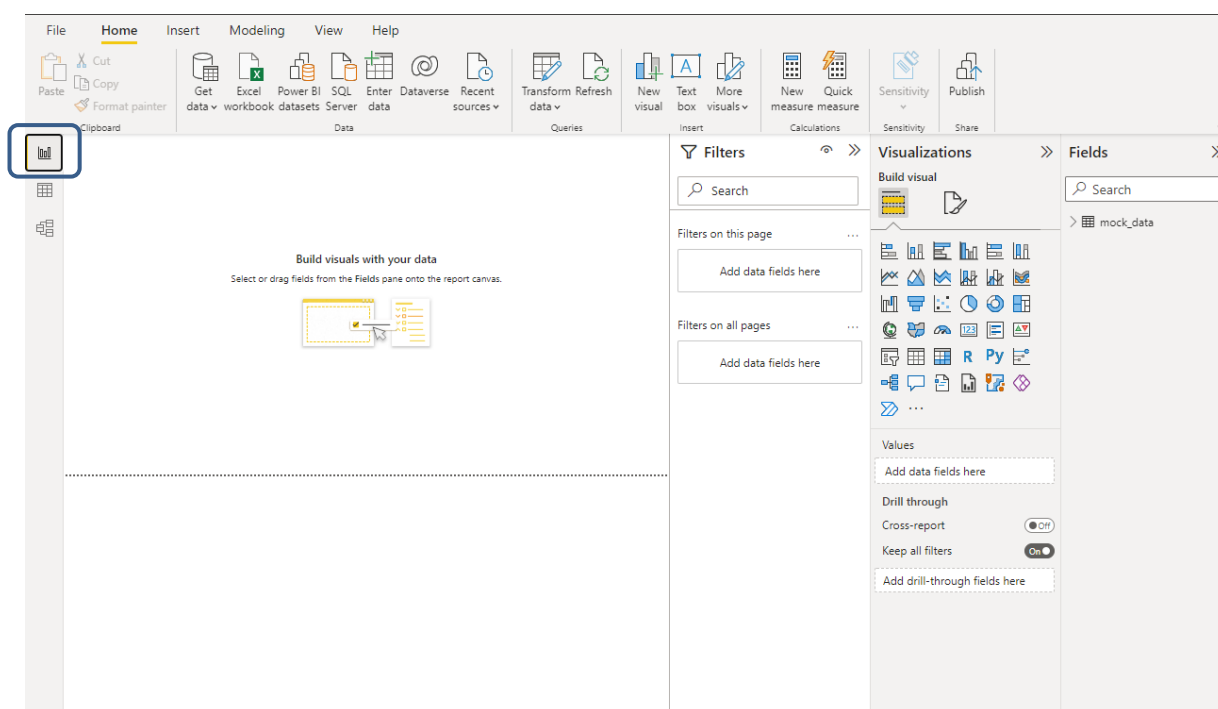


Kuva 52. "id" -osion poisto mallista.

Kuvan 52. mukaisesti uudella luodulla "index"-sarakeella korvataan vanha CSV-tiedostossa oleva "id"-taulukko. Valitsemalla "id" oikealla hiirenpainikkeella, avautuu valikko, jonka avulla pystyy poistamaan vanhat indeksitaulukkotiedot. Tällä vältytään mahdollisista virhesyötöistä graafille.

7. Power BI -kaaviot

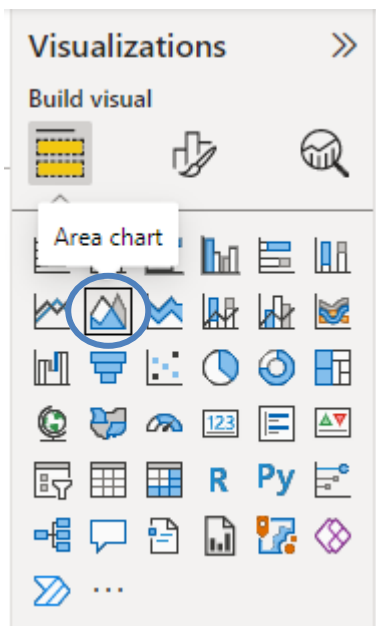
Aiemmissa asennusohjeen luvuissa dataa on nyt tuotu ja käsitelty Power BI:ssä. Tietojen muokkauksella varmistetaan, että kaavioihin ei piirry epäselviä tietoja. Hintoja ei pystyttäisi laskemaan tai vertaamaan, ilman että se olisi vaihdettu tekstityypistä desimaalilukumuotoon. Päivämäärät olisi vain olleet tekstiä, jota ei voitaisi käyttää esimerkiksi tiettyinä vuosina tai kuukausina tapahtuneisiin hintojenkehityksen seurantaan. Näiden muokkausten jälkeen, voidaan luoda kaavio hintojenkehittymisen seuraamiseen. Mitä materiaaleja ostettiin ja milloin? Myös keneltä ne on ostettu ja millä hinnalla?



Kuva 53. Power BI:n etusivun tyhjä näkymä.

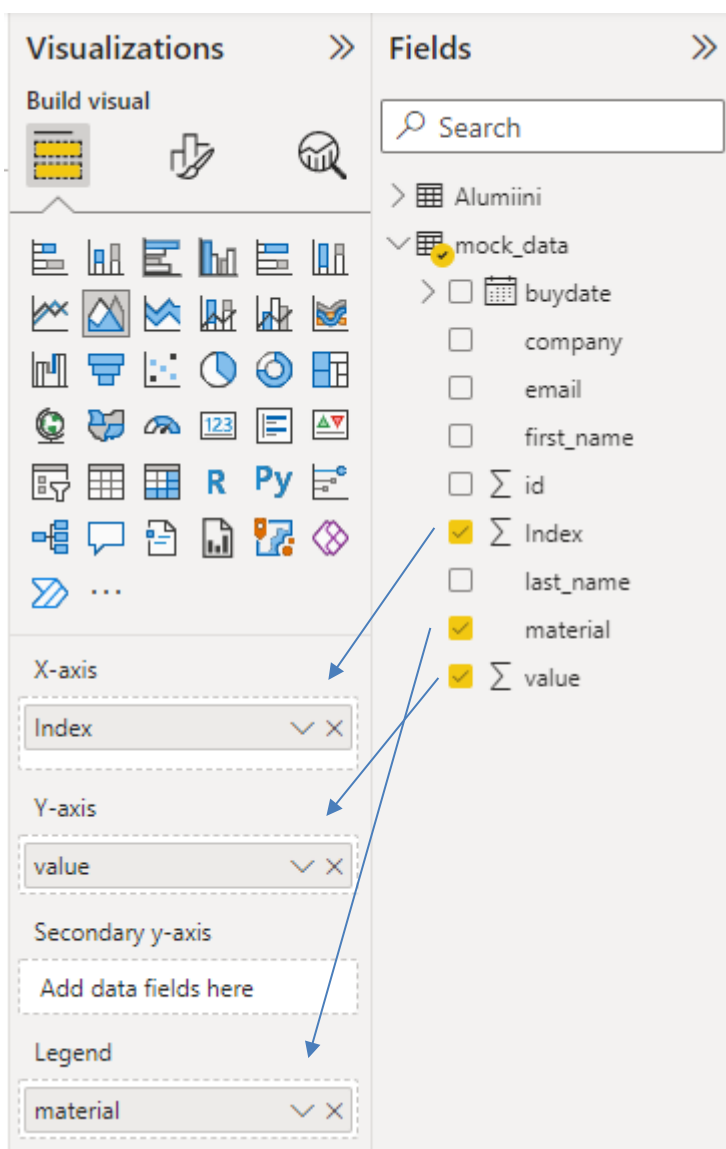
Siirtymällä Power BI:n aloitusnäkömään kuvan 53. mukaisesti ja valitsemalla ympyröidyn alueen sisällä olevasta "Report"-painikkeesta, voidaan piirtää ensimmäinen kaavio tyhjälle sivulle.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 54. Aluekaavion luonti.

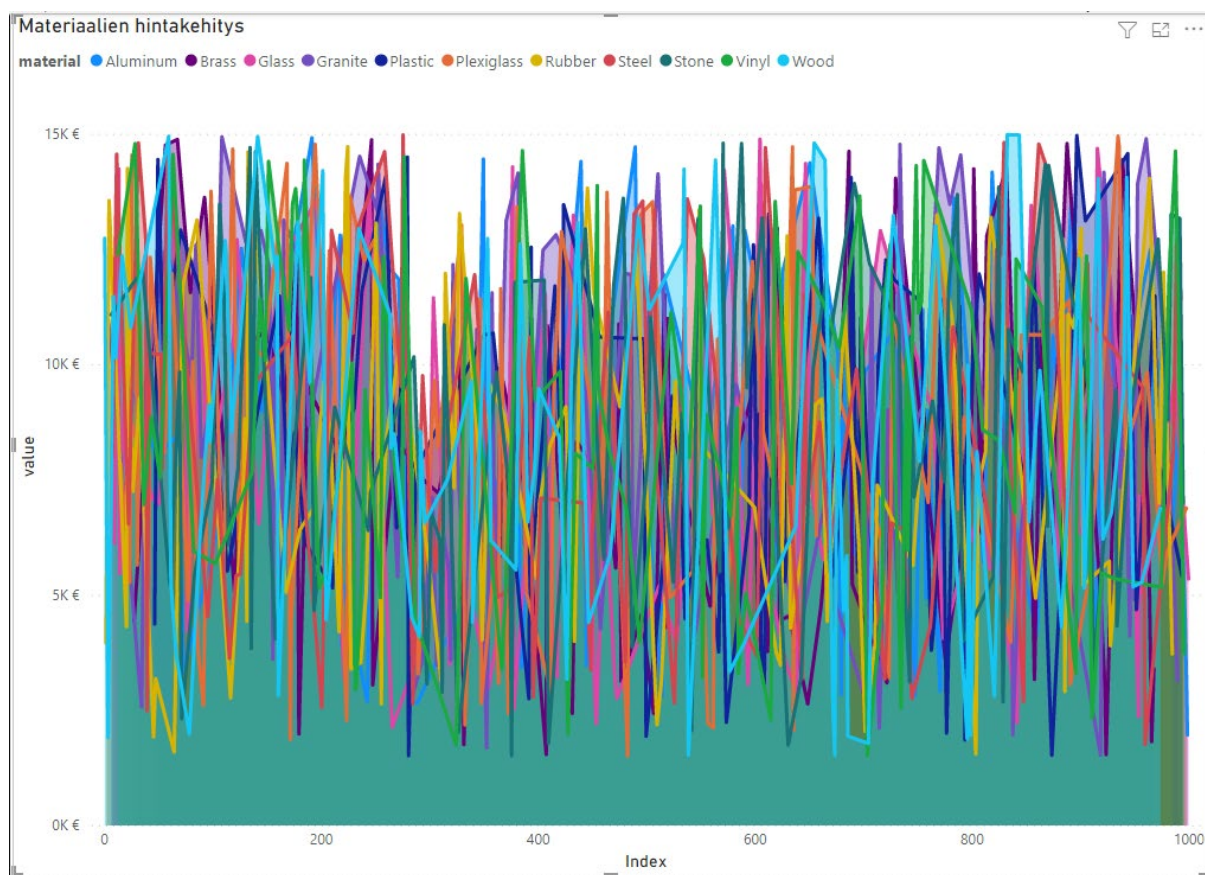
Valitsemalla kuvakkeesta kuvan 54. mukaisesti, sivulle ilmestyy tyhjä aluekaavio.



Kuva 55. Aluekaavion tiedot.

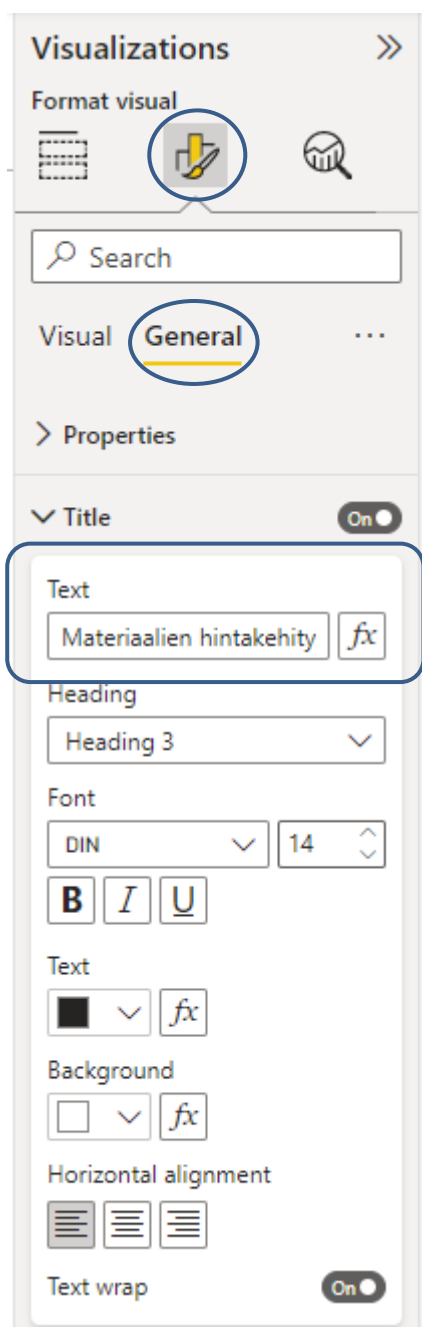
Tyhjään aluekaavioon voidaan lisätä haluttuja tietoja tietyille alueille. Tietoja voidaan siirrellä kuvan 55. mukaisesti taulukosta kaavion datakentille. Esimerkiksi taulukosta "mock_data" halutaan siirtää indeksiluvut X-akselille, "value" eli materiaalien arvot y-akselille ja itse ostettu materiaali "Legend"-selitteeseen.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



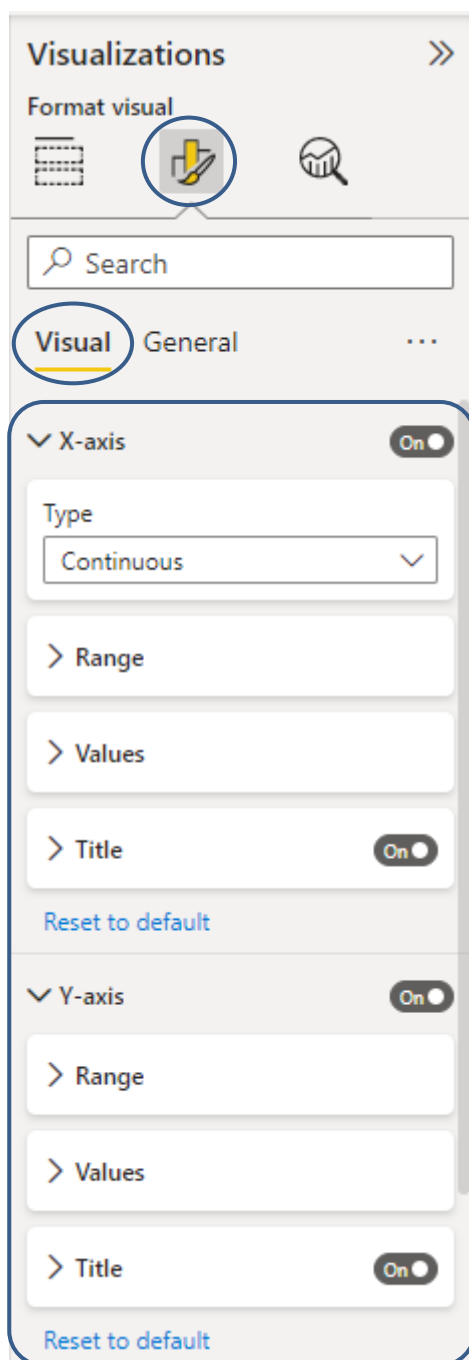
Kuva 56. Aluekaavio.

Kun tiedot ovat syötettyä oikeisiin kohtiin, tuotetaan kuvan 56. mukaisesti aluekaavio ruudulle. Kaavio voi näyttää erilaiselta, sillä Mockaroo generoi satunnaisesti tietoja CSV-taulukkoon. Näkymä pitäisi olla silti samankaltainen. Alhaalla otsikossa lukee "Index" ja numerोजना on kuvattu 0 – 1000 asti. Myös "Value"-otsikko löytyy vasemmalta, jonka vieressä on materiaalien eri hintojen pisteet.



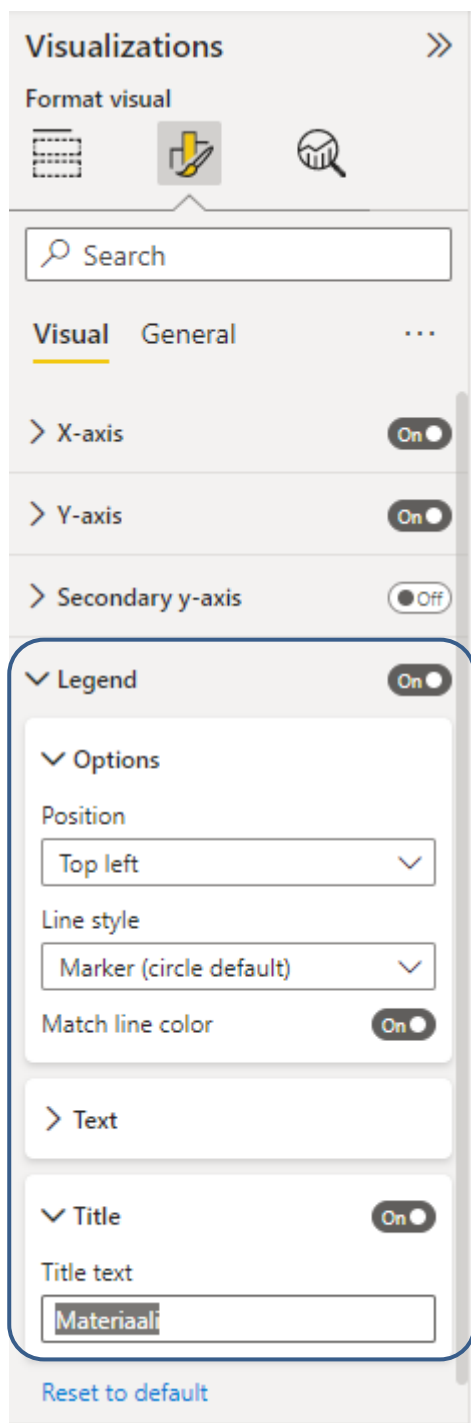
Kuva 57. Kaavion otsikon uudelleen nimeäminen.

Aluekaavion otsikot pystytään nimeämään uudelleen, jonka avulla voidaan nopeasti kuvailla kaavion toimintaa, kuvan 57. mukaisesti "Format visual" -kuvakkeesta. Tämän jälkeen "General"-välilehti valitsemalla avautuu kaavion ominaisuuksien muokkausten vaihtoehdot. Otsikkoa/Titleä valitsemalla, pääsee lisäasetuksiin ja "Text"-tekstiruudulle pystyy syöttämään otsikolle uuden nimen.



Kuva 58. X- ja Y-akselin muokkaus.

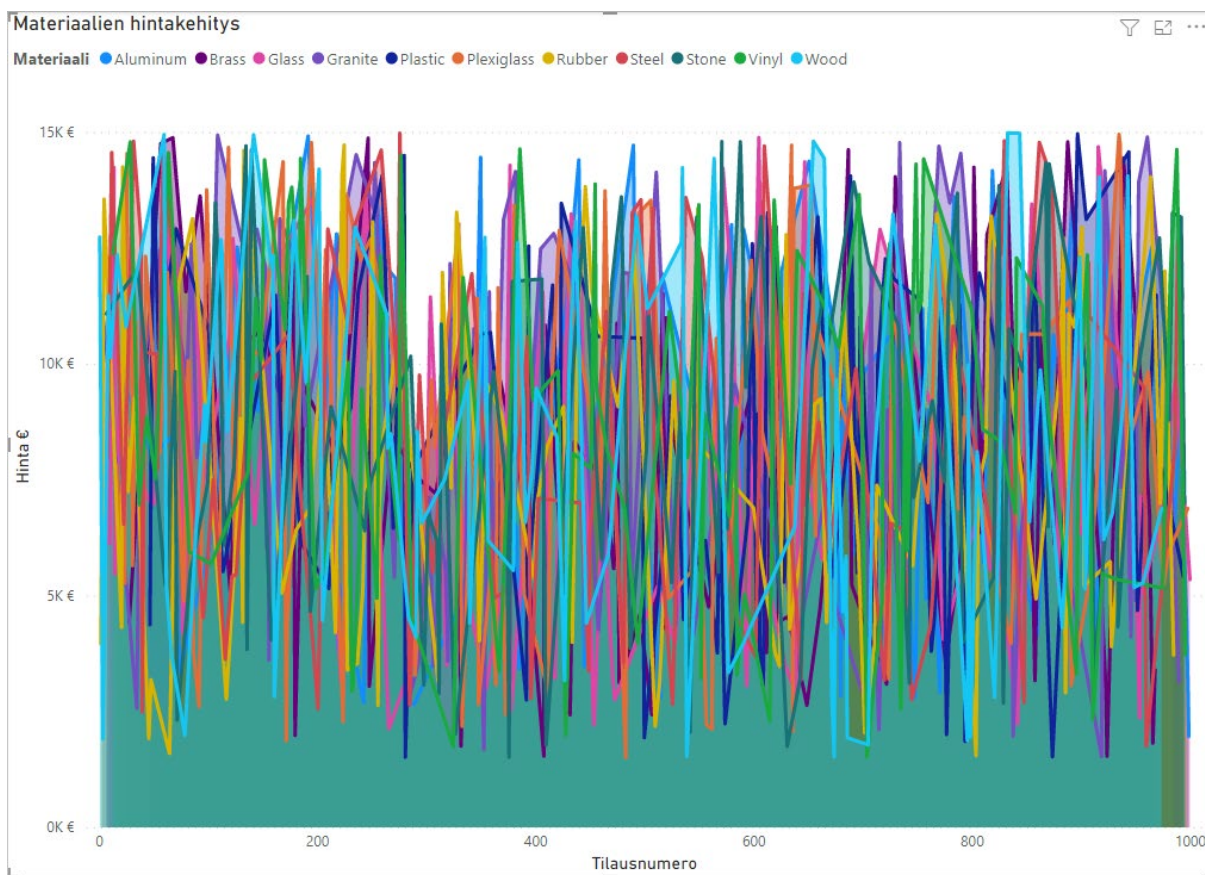
Myös "Index", "value" ja "material" voidaan muokata kuvasta 56. esitetystä kaaviosta. Siirtymällä kuvan 58. mukaisesti "Visual"-välilehdelle, voidaan muokata kaavion visuaalisia ominaisuuksia. Asetuksista löytyy X-, Y-akselille ja selitteelle omat kohtansa. Valitsemalla jokaisesta kolmesta kohdasta, avautuu näille kentille tarkoitettut lisäasetukset.



Kuva 59. Otsikon muokkaus selitteelle.

Kuvassa 59. esitetään selitteen otsikon muokkaaminen "Materiaali"-nimiseksi. Valitsemalla "Title/Otsikko", avautuu tekstiruutu, johon voidaan kirjoittaa uusi nimi otsikolle.

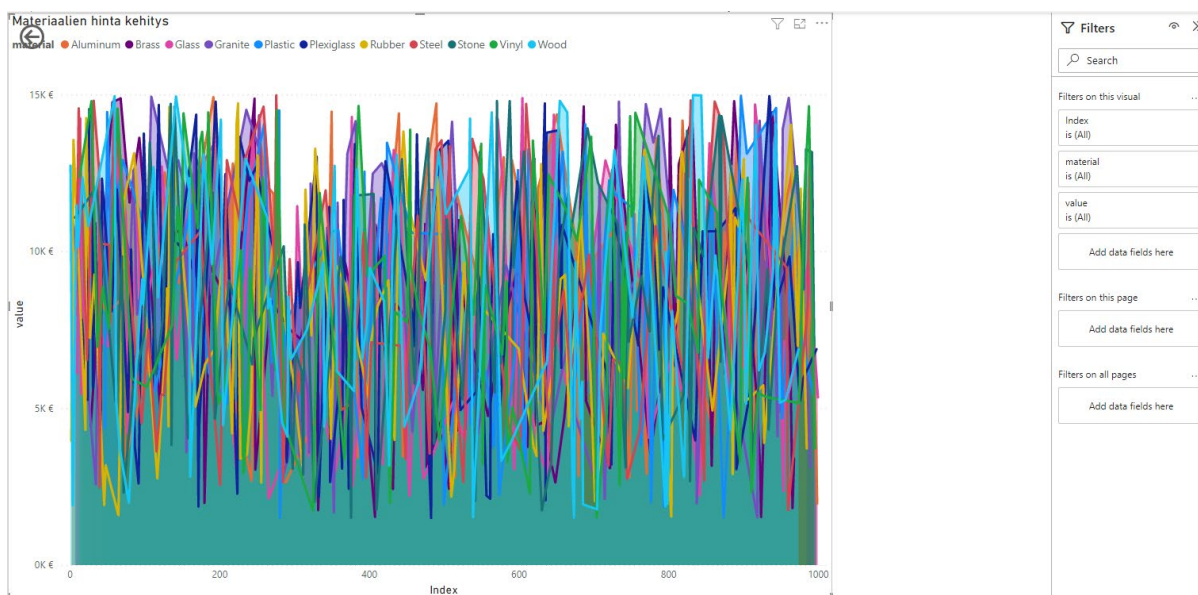
Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 60. Kaavion otsikoiden uudelleennimeämisen jälkeen.

Kun otsikot ovat muokattu kuvailevampaan muotoon, kaavio näyttää kuvan 60. mukaiselta. Selkeästi selitetyt otsikot auttavat ymmärtämään nopeasti kaavion tehtävän. Kaavio ei toistaiseksi kerro selkeästi hintojenkehitystä ja kaavio on vaikeasti ymmärrettävä. Tietoja saadaan suodatettua helposti, lisäämällä sivulle osittajan (Microsoft, i.a.-b).

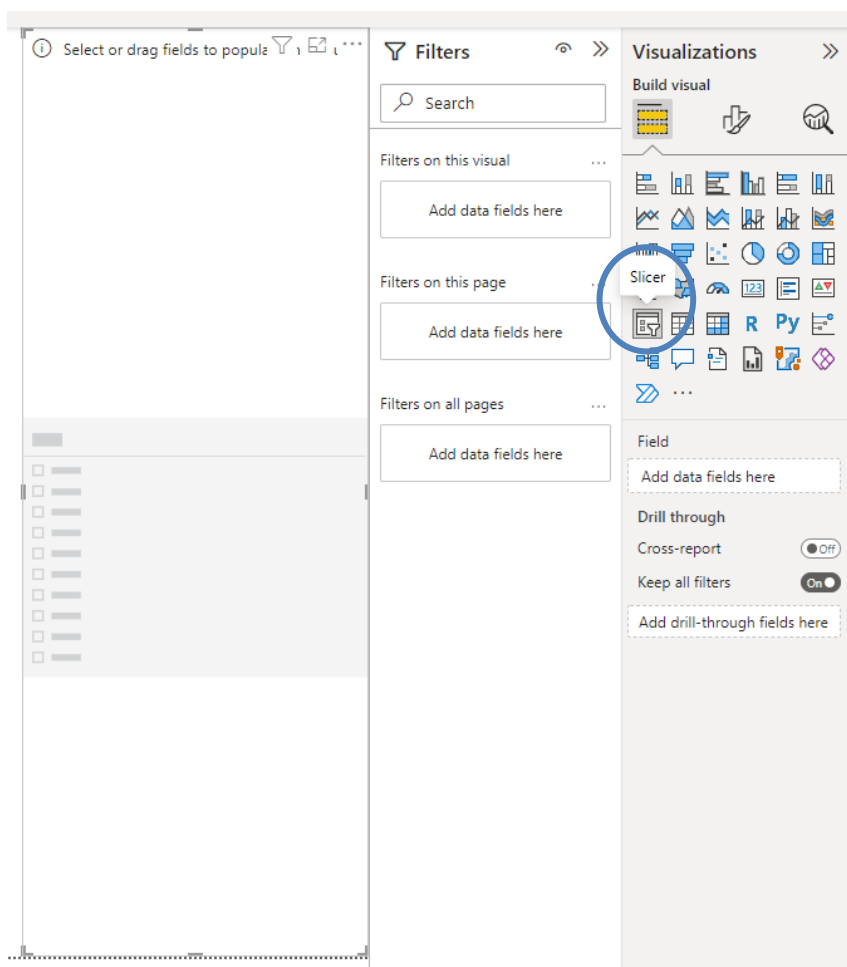
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 61. Osittajille tilaa sivulle.

Kuvan 61. mukaisesti aluekaaviota on hyvä skaalata pienemmäksi, että osittajat mahtuvat sivulle. Kun tilaa on annettu, valitaan hiirensioittimella tyhjästä alueesta, ettei ole valittuna aluekaaviota.

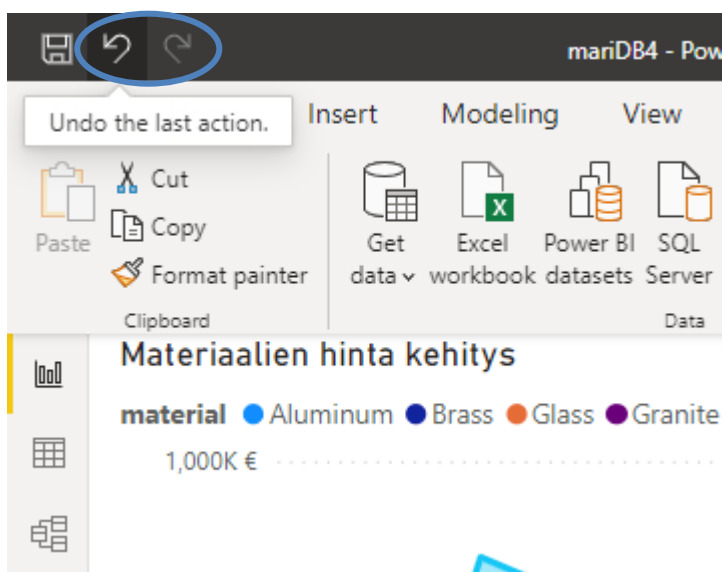
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 62. Osittajan lisääminen.

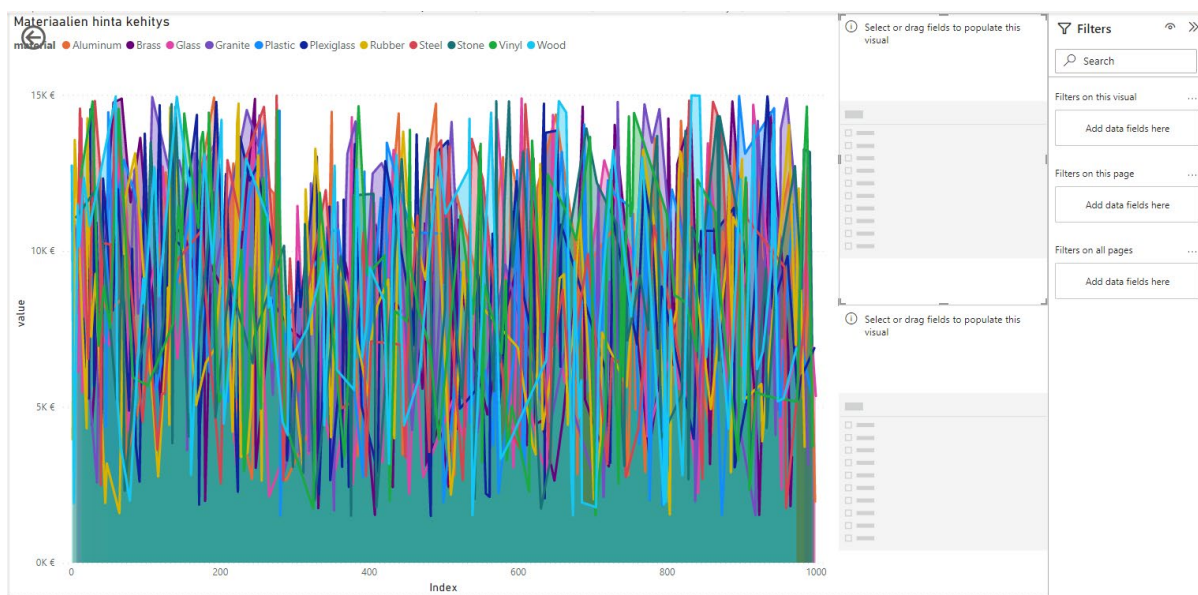
Kun tilaa on luotu osittajille, valitaan kuvan 62. mukaisesti ympyröidystä alueesta ”Slicer” tai suomeksi ”Osittaja”. Tämä luo osittajan sivulle aluekaavion viereen. On myös hyvä rajata tilaa toiselle osittajalle, jolla voidaan suodattaa materiaaleja. Jos sattumoisin on valittuna edellinen aluekaavio, osittaja korvaa sen. Jos tekee virheitä, CTRL+Z voidaan palauttaa muutoksia, joita ei haluttu tehdä.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 63. Undo –toiminto.

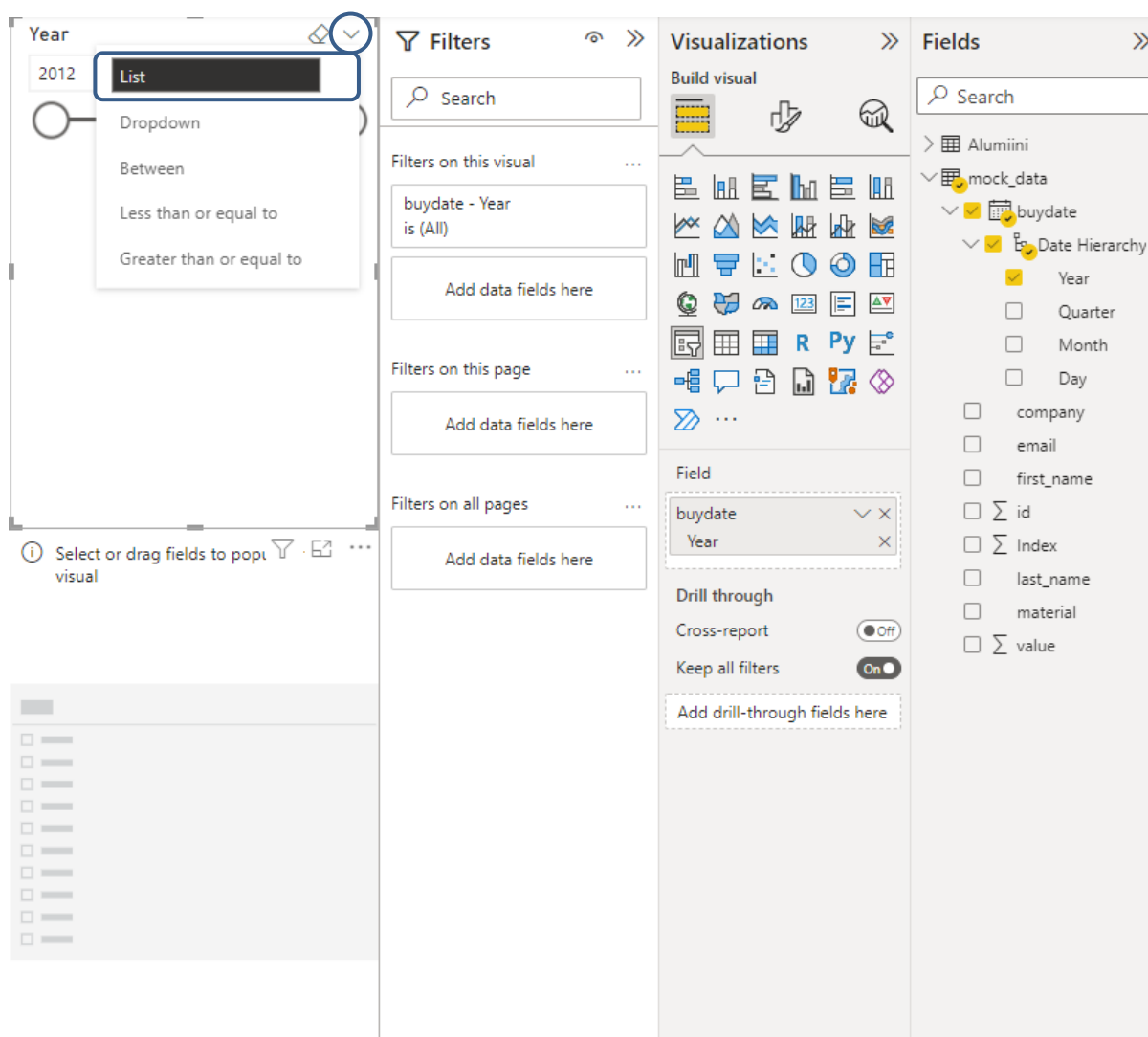
Kuva 63. osoittaa Undo-painiketta, jota painaessa voidaan myös palata edelliseen muokkaukseen. Vieressä myös löytyy Redo-painike, jolla tehdään uudelleen muutokset.



Kuva 64. Kaksi osittajaa lisätty.

Ruudulla on kuvan 64. mukaisesti kaksi tyhjää osittajaa. Niihin pitää syöttää tiedot, joita halutaan rajata kaaviosta.

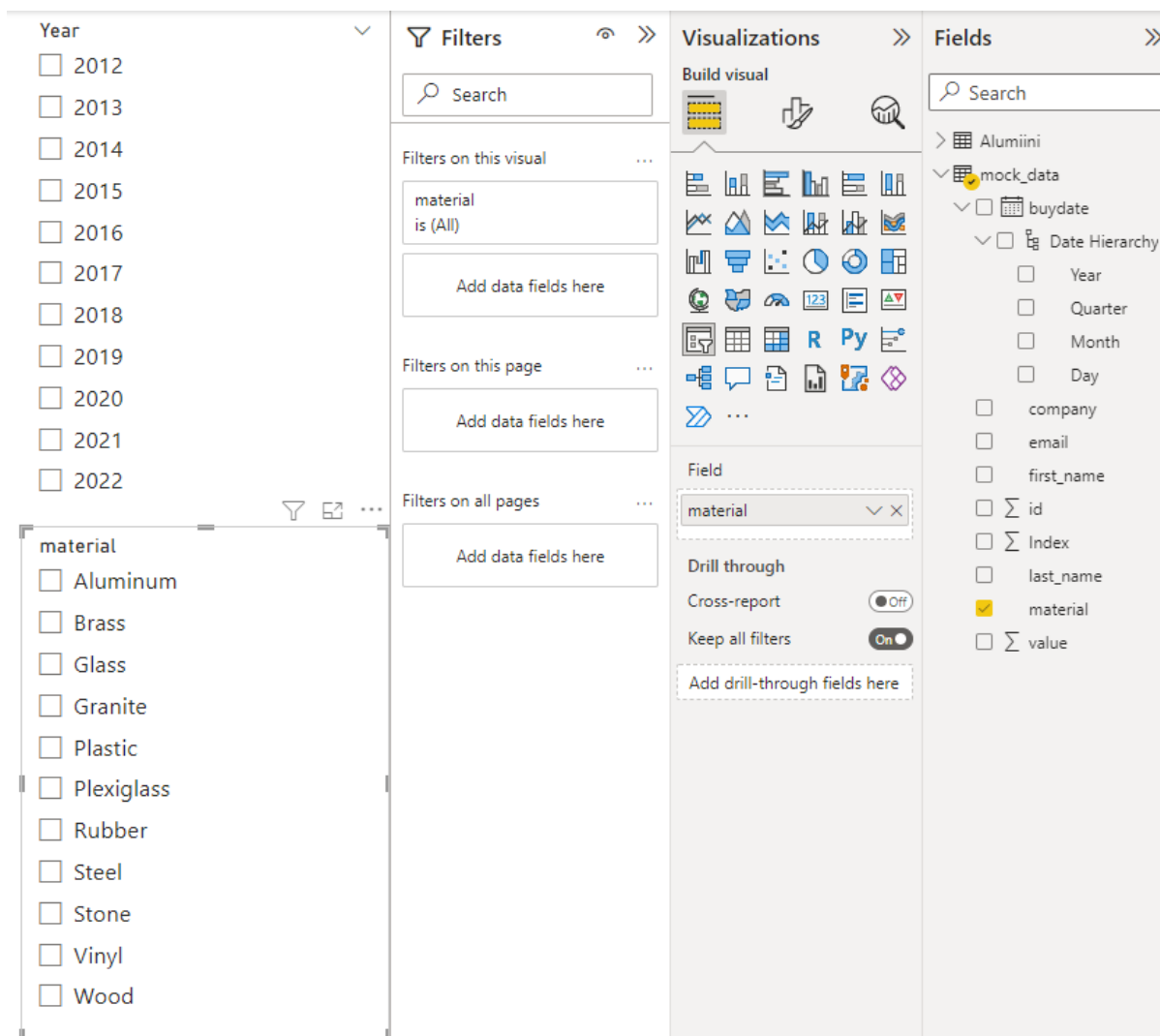
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 65. Vuosilla erottaminen.

Syöttämällä osittajaan "Buydate"-tiedoista "Year"-tiedot, pystytään suodattamaan eri vuodet toisistaan. Vaihtamalla vuodet listatyypiksi, niin valitaan kuvan 65. mukaisesti ympyröidystä alueesta nuoli -kuvaketta ja valitsemalla "List" -kohdan.

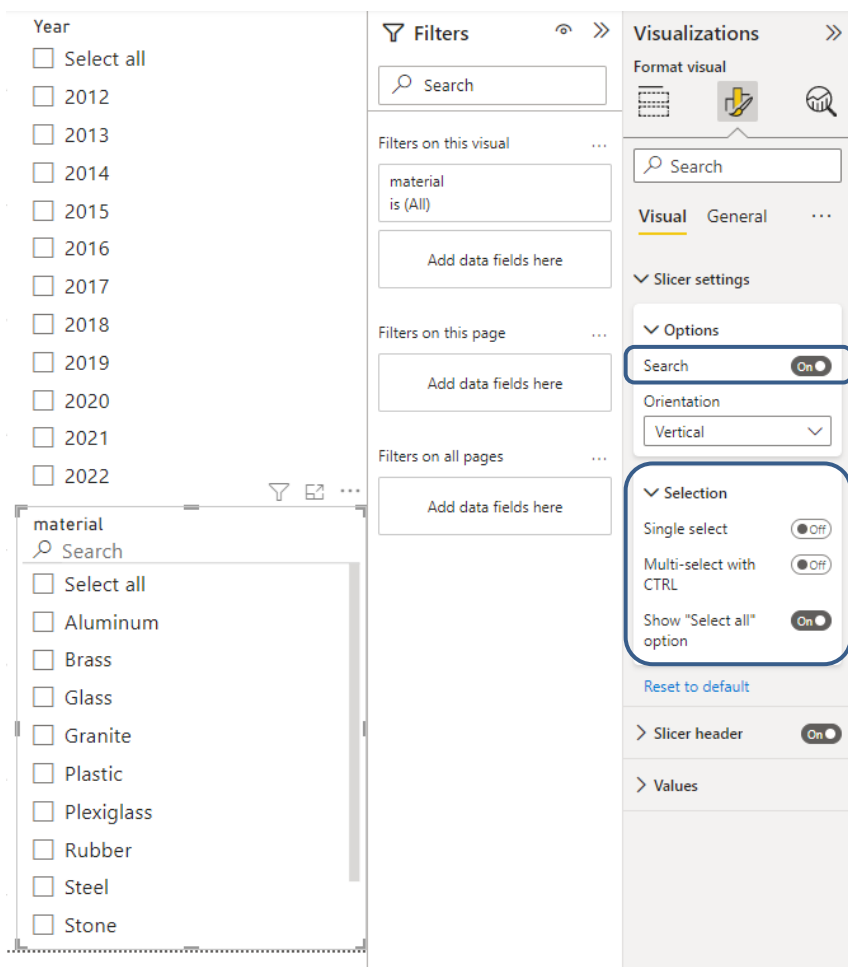
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 66. Materiaalisuodatin.

Materiaalit ovat myös hyvä suodattaa. Voidaan esimerkiksi valitun materiaalin hintakehityksen muutoksia seurata kaaviosta, kun haluttu materiaali on valittuna. Sama prosessi tehdään vuosien suodattamisessa. Valitaan osittaja ja viedään suodatettavaksi "Material"-dataa kuvan 66. mukaisesti.

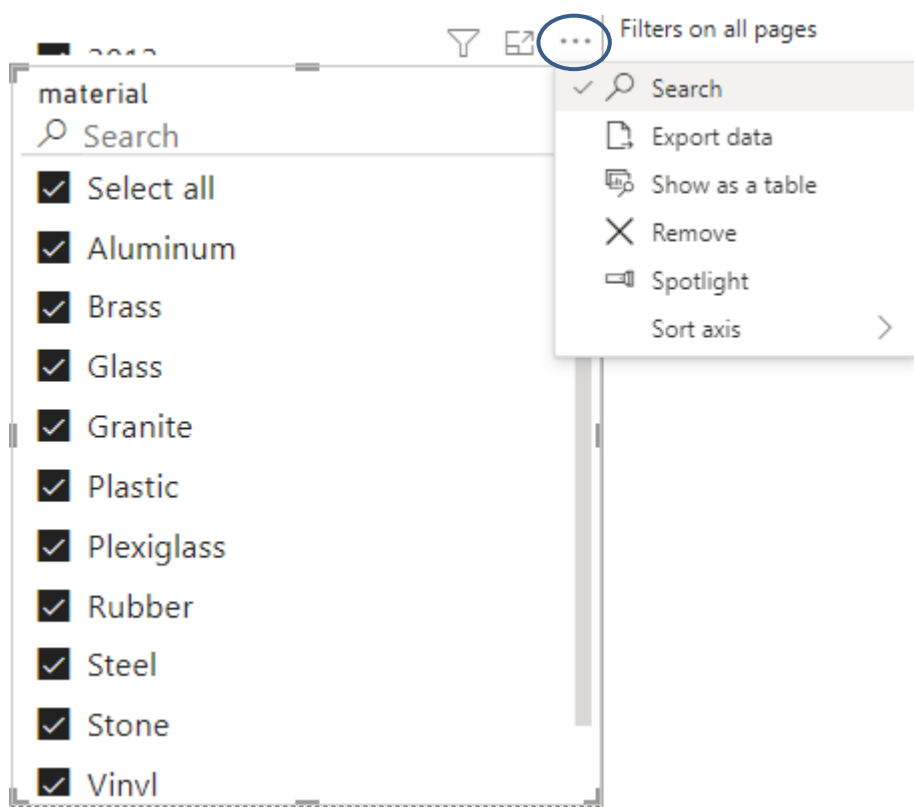
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 67. Select All -painike ja Monivalintainen vuosien ero ja materiaalien hakupalkki.

Kuvan 67. mukaisesti osittajaan voidaan asettaa "Multi-select" eli monivalinta, ilman CTRL –painiketta. Hakupalkin lisääminen voi helpottaa tietojen suodattamista, jos olisi satoja rivejä eri materiaaleja. Ei tarvitse rullata ja toivoo, että löytyy aikanaan haluttu materiaali.

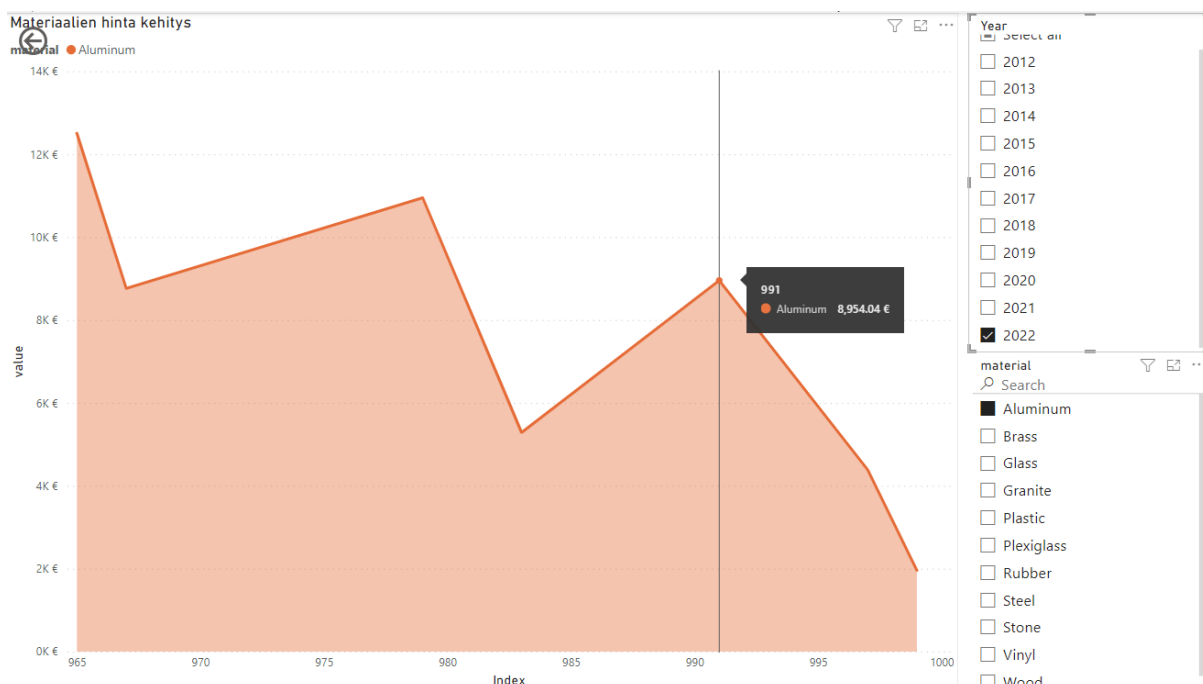
Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 68. Hakupalkin lisäys.

Jos jostain syystä ei löydy hakupalkki asetusta, sen voi saada esille valitsemalla "material"-sliceria ja painamalla ". . ." -painiketta kuvan 68. mukaisesti ja valikkoon ilmestyy "Search". Valitsemalla siitä, hakupalkki ilmestyy.

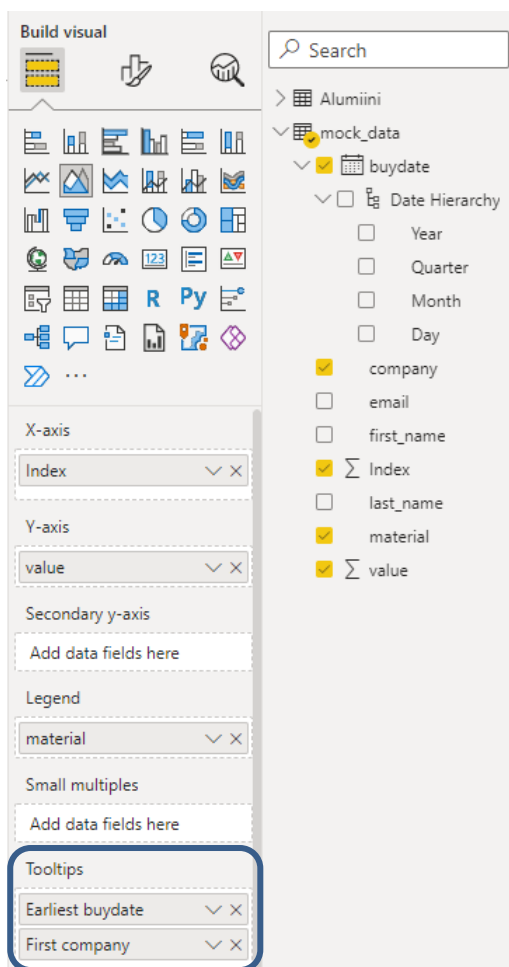
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 69. Tämänhetkinen kaavio ja sen tiedot.

Power BI:lle luotu kaavio on valmis ja siihen voidaan lisätä erilaisia lisätietoja kuvan 69. mukaan. Myös on hyvä tehdä kaavioista selkeämpiä ja helposti luettavia. Kaavion eri otsikoiden nimiä pystytään vaihtamaan ja kaavion pisteisiin saadaan lisättyä tietoja, kun hiirensiirtoa pidetään kaavion pisteiden päällä. Kuvassa 69. näytetään pisteen tiedot, jotka ovat vakiona Indeksiluku eli "991", materiaali ja sen hinta.

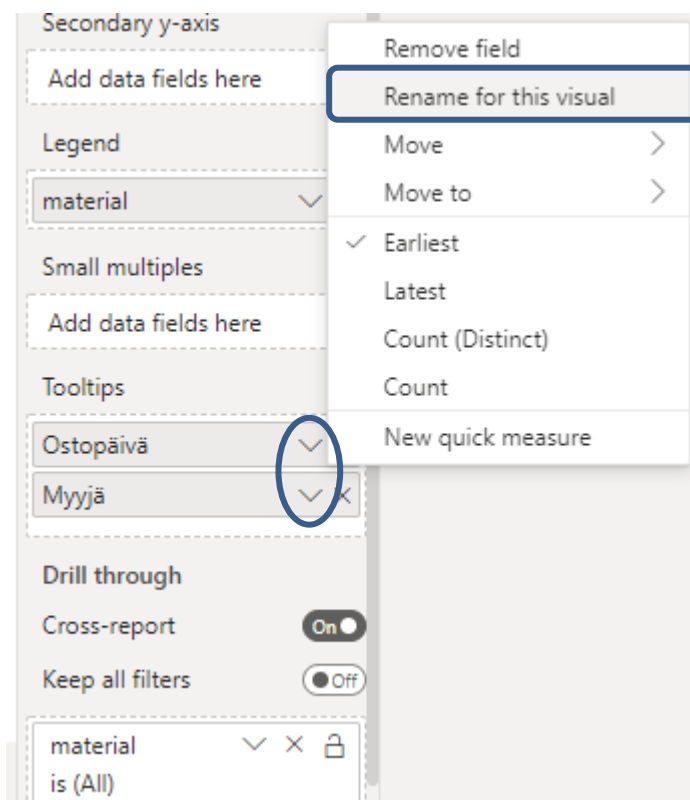
Asennusohje Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen MariaDB-tietokantaa



Kuva 70. Tooltips-visuaalit.

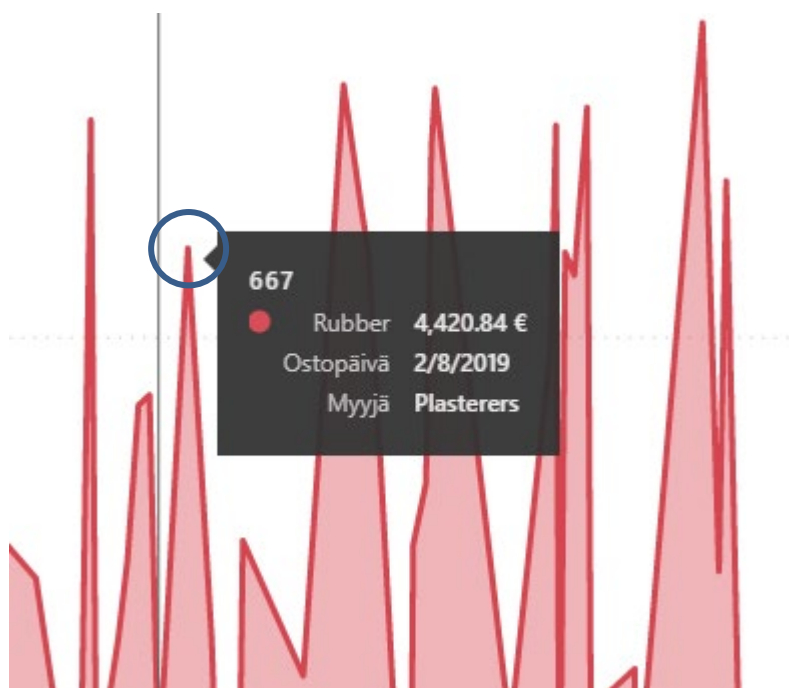
Kaavion pisteisiin voidaan siirtää lisätietoja kuvan 70. mukaisesti merkatulle alueelle.

”Tooltips”:iin (suomeksi ”Työkaluvihjeet”) siirrettyjen tietojen otsikot pystytään muuttamaan.



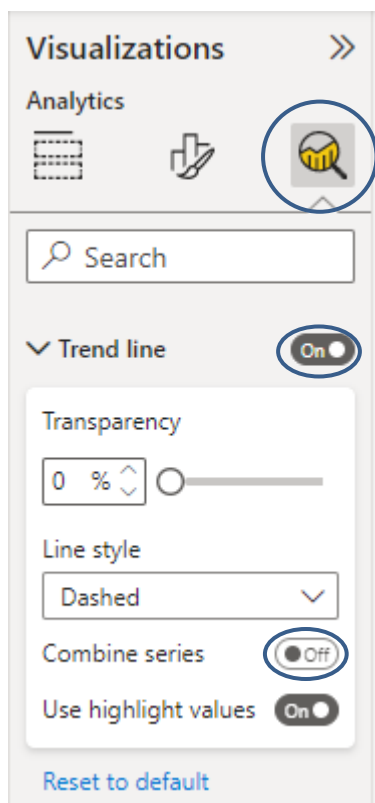
Kuva 71. Alueen uudelleen nimeäminen.

Kun "Tooltips"-alueelle on viety ostopäivä ja yrityksen tiedot, näiden otsikoiden nimet voidaan muuttaa kuvan 71. mukaisesti valitsemalla nuoli -ikonista, josta avautuu uusi lisävalikko. Valitsemalla "Rename for this visual", voidaan kirjoittaa halutut otsikot näkyviin aluekaavioon.



Kuva 72. Materiaalin myyjä ja ostopäivä.

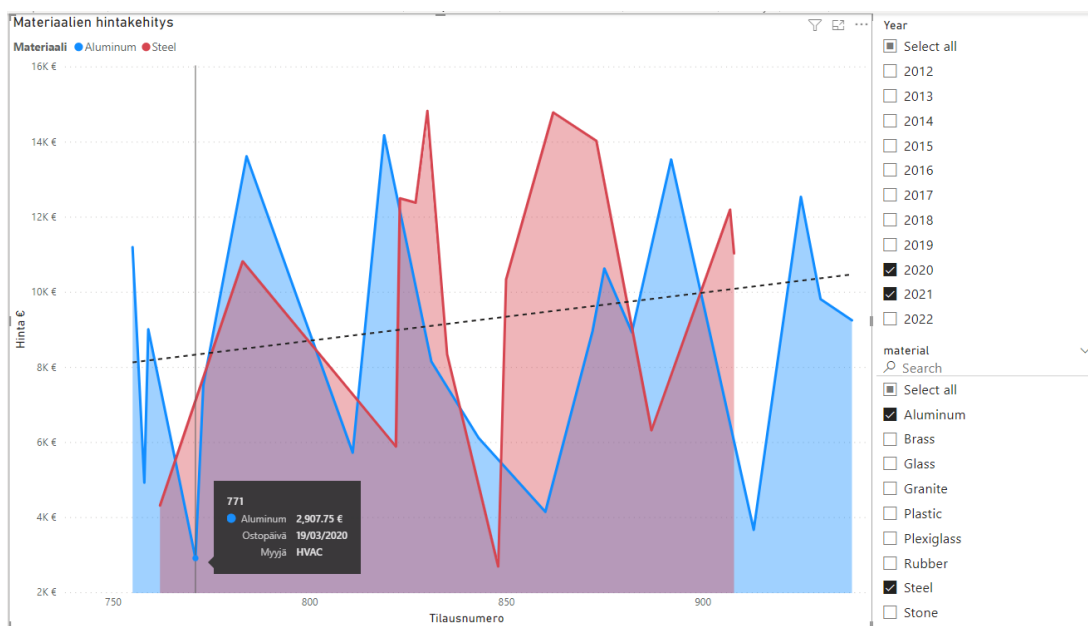
Kun muutokset ovat tehty, Power BI päivittää automaattisesti tiedot aluekaavioon. Aluekaaviossa voidaan nyt kuvan 72. mukaisesti pisteen kohdassa pitää hiirensoitinta ja kaavio ilmoittaa kyseisen pisteen lisätietoja. Aluekaavioon pystyy lisäämään trendiviivan, jonka avulla voidaan seurata, onko materiaalien hinta noussut tai laskenut vuosien aikana.



Kuva 73. Trendiviiva kaavioon.

Valitaan osoittimella kaavio, siirrytään kuvan 73. mukaisesti ympyröidyssä alueessa olevasta suurennuslasi-kuvakkeesta painamalla kaavion lisäasetuksiin. Lisäasetuksista löytyy "Trend line", joka on "Off" -tilassa. Painamalla valintaruudusta, se muuttuu "On" -tilaan ja kaavioon ilmestyy trendiviiva. Jos Combine Series on "On"-tilassa, se yhdistää kaikkien valittujen materiaalien hintakehityksen. "Off"-tilassa se piirtää materiaaleille oman trendiviivan kaavioon.

Asennusohje
Microsoft Power BI -työkalu hyödyntäen
MariaDB-tietokantaa



Kuva 74. Valmis näkymä.

Kuva 74. näyttää valmiin hintakehitystä seuraavaa aluekaaviota. Alhaalla on tilausnumeroa kuvaava indeksijana, joka skaalautuu osittajille annetuista arvoista. Kuvassa 74. on syötetty vuodet 2020–2021 ja materiaalit alumiini ja rauta. Aluekaavio rajaa ensimmäisestä 2020-vuonna tapahtuneeseen alumiinin ostotapahtumasta viimeisimpään alumiinin ostotapahtumaan vuodelta 2021. Kuvan 74. mukaisesti hiiren osoitin on ostokohdan päällä ja ruudulle ilmestyy työkaluvihjeikkuna. Ikkuna esittää tilausnumeron, materiaalin ja sen hinnan, ostopäivämäärän ja yrityksen, joka myi esitetyn materiaalin. Tässä esimerkissä luotu aluekaavio kertoo käyttäjälle selkeästi kaikki tarpeelliset tiedot hintojenkehityksestä. Kaaviohan ei missään nimessä ole valmis ja sitä voi aina omien tarpeiden mukaan muokata halutulla tavalla.

Lähteet:

MariaDB.com (i.a.) <https://mariadb.com/downloads/community/>

MariaDB.org. (i.a.-a) <https://www.mariadb.org/>

MariaDB.org (i.a.-b)

https://mariadb.org/download/?t=mariadb&p=mariadb&r=10.6.7&os=windows&cpu=x86_64&pkg=msi&m=xtom_tal

MariaDB.org (i.a.-c) https://dlm.mariadb.com/browse/odbc_connector/87/1034/

Microsoft. (i.a.-a) <https://powerbi.microsoft.com>

Microsoft. (i.a.-b) <https://learn.microsoft.com/fi-fi/power-bi/visuals/power-bi-visualization-slicers?tabs=powerbi-desktop>

Mockaroo. (i.a.) <https://www.mockaroo.com/>

Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK). (i.a.-a). TehoData. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK) <https://projektit.seamk.fi/tehodata/>

Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK). (i.a.-b). Asennusohje - Microsoft Power BI -työkalun asentaminen hyödyntäen MariaDB-tietokantaa. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK) <https://storage.googleapis.com/seamk-production/2022/10/523c07e6-asennusohje-microsoft-power-bi-tyokalun-asentaminen-hyodyntaen-mariadb-tietokantaa-julkaisu-websivulle.pdf>

Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK). (i.a.-c). TehoData-hankkeen julkaisu: Microsoft Power BI -työkalun asennus hyödyntäen MariaDB-tietokantaa. SeAMK Tutkii & kehittää - Youtube-kanava. Seinäjoki: Seinäjoen ammattikorkeakoulu (SeAMK) https://youtu.be/DdsdQ3kd_jo

W3Schools. (i.a.). SQL Working With Dates. https://www.w3schools.com/sql/sql_dates.asp