

**LIIKETOIMINTATIEDON ANALYSOINTI JA VISUALISOINTI
POWER BI -TYÖKALULLA**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutus, Hämeenlinnan korkeakoulukeskus
syksy, 2021

Riikka Nummela

Tietojenkäsittelyn koulutus

Tiivistelmä

Hämeenlinnan korkeakoulukeskus

Tekijä	Riikka Nummela	Vuosi 2021
Työn nimi	Liiketoimintatiedon analysointi ja visualisointi Power BI -työkalulla	
Ohjaajat	Esa Huiskonen, Lauri Salminen	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli toimeksiantajan CRM-järjestelmän tuottaman liiketoimintatiedon analysointi ja visualisointi Power BI -työkalulla. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Sweco Industry Oy. Tavoitteena oli selvittää, kuinka tietojärjestelmien tuottama data saatetaan päätöksenteon tueksi Power BI -työkalulla tuotetun raportin, eli Power BI -raportin muodossa.

Opinnäytetyön viitekehyksen tietopohja koostuu tiedon jalostumisen arvoketjusta, tietojohdamisesta johtamismallina ja liiketoimintatiedon hallinnasta (eng. Business Intelligence, BI) sekä liiketoimintatiedon hallinnan arkkitehtuurista ja prosessista. Liiketoimintatiedon analysoinnin ja visualisoinnin tietopohjassa määritellään visuaalinen tutkiminen liiketoimintatiedon hallinnan työkalulla tuotetun BI-raportin analysointimallina, visualisoinnin vaiheet sekä Power BI liiketoimintatiedon hallinnan työkaluna ja Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet. Lisäksi selvitetään Power BI -raportin tehokkuuden, selkeyden ja saavutettavuuden parantamisen keinoja. Opinnäytetyö on toiminnallinen.

Lopputuloksena toteutettiin visuaalisen tutkimisen avulla informatiivinen Power BI -raportti toimeksiantajan CRM-järjestelmän datasta. Toteutetun Power BI -raportin perusteella suositellaan, että datan laadun parantamiseksi CRM-järjestelmän datan jatkokehitystä tehdään tämän opinnäytetyön tulosten pohjalta. Lisäksi suositellaan huomioimaan, että luotettavien analyysitulosten saavuttaminen on datan jatkokehityksen lisäksi tiiviisti sidoksissa myös CRM-järjestelmän tietojen oikeellisuuteen ja päivitysaktiivisuuteen.

Avainsanat Tietojohdaminen, liiketoimintatiedon hallinta, Power BI, BI-raportti

Sivut 84 sivua ja liitteitä 4 sivua

Degree Programme in Business Information Technology

Abstract

Hämeenlinna University Centre

Author Riikka Nummela

Year 2021

Subject Analyzing and visualizing business information with a Power BI tool

Supervisors Esa Huiskonen, Lauri Salminen

ABSTRACT

The purpose of the thesis was to analyze and visualize the business information generated by the commissioner's CRM system with a Power BI tool. The thesis was commissioned by Sweco Industry Ltd. The aim was to explore how to obtain data generated by information systems to support decision-making in the form of Power BI report.

The knowledge base of the thesis framework consists of the knowledge hierarchy, Knowledge Management as a management model and Business Intelligence (BI), as well as the architecture and process of the Business Intelligence. The knowledge base for analyzing and visualizing business information defines visual exploration as a model for analyzing a BI report produced with a Business Intelligence tool, the steps of visualization and the stages of work for creating Power BI report. The means of improving efficiency, clarity and accessibility of the Power BI report will also be explored. The thesis is practical.

As a result, an informative Power BI report based on the data of the commissioner's CRM system was created using visual exploration. Based on the Power BI report, it is recommended that to improve the data quality, the further development of the CRM system data should be done based on the results of this thesis. In addition, it is recommended to note that the achievement of reliable analysis results is not only closely related to the further development of the data, but also to the accuracy and updating activity of the CRM system.

Keywords Knowledge Management, Business Intelligence, Power BI, BI report

Pages 84 pages and appendices 4 pages

Sanasto

BI-prosessi	Liiketoimintatiedon hallinnan prosessi
BI-raportti	Liiketoimintatiedon hallinnan työkalujen näkymä
BI-työkalu	Liiketoimintatiedon hallinnan työkalu
CRM	Customer Relationship Management, asiakkuuksien hallintajärjestelmä
DAX-kieli	Data Analysis Expressions, Microsoftin analysointityökaluissa käytettävä kieli, Power BI:ssä mittareiden, laskettujen sarakkeiden ja taulujen luontiin käytettävä kieli
ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
ETL-prosessi	Datan siirtämistä (Extract), muokkaamista (Transform) ja lataamista (Load) tietojärjestelmistä tietovarastoon
Liiketoimintatiedon hallinta	Suomenno termistä Business Intelligence, lyhenne BI, datan keräämistä, analysointia ja jalostamista liiketoiminnan tarpeisiin
Liiketoimintatieto	Yrityksen tuottama ja hyödyntämä sisäinen ja ulkoinen tieto
Power BI	Microsoftin kehittämä liiketoimintatiedon hallinnan työkalu
Power BI -raportti	Power BI -työkalulla toteutettu BI-raportti
Tietojohtaminen	Johtamismalli, joka tähtää tietoperustaiseen arvonluontiin
Tietovarasto	Päätöksenteon tarpeisiin luotu analyysitietokanta

Sisällys

1	Johdanto	8
2	Tietojohtaminen	9
2.1	Tiedon jalostumisen arvoketju.....	9
2.2	Tietojohtaminen johtamismallina.....	11
2.3	Liiketoimintatiedon hallinta (Business Intelligence, BI).....	13
2.4	Liiketoimintatiedon hallinnan arkkitehtuuri	15
2.5	Liiketoimintatiedon hallinnan prosessi (BI-prosessi)	17
3	Liiketoimintatiedon analysointi ja visualisointi	20
3.1	Analysointi- ja visualisointiprosessin suunnittelu	20
3.2	Visualisoinnin vaiheet	23
3.3	Power BI työkaluna	24
3.4	Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet.....	26
3.4.1	Datan lataus ja muokkaus	27
3.4.2	Mallinnus.....	28
3.4.3	DAX-kieliset kaavat.....	31
3.4.4	Visualisointi ja raportointi.....	33
3.4.5	Julkaisu	35
3.5	Selkeä, tehokas ja saavutettava Power BI -raportti.....	37
3.5.1	Havainnointi	38
3.5.2	Ymmärtäminen.....	39
3.5.3	Analyysiprosessin tukeminen.....	41
3.5.4	Saavutettavuus.....	41
4	Power BI -raportin toteutus toimeksiantajalle.....	43
4.1	Toimeksiantajan esittely	43
4.2	Power BI -raportin suunnittelu ja toteutuksen vaiheet.....	44
4.3	Tietotarpeiden määrittely	46
4.4	Tiedon hankinta	47
4.5	Datan lataus ja muokkaus	48
4.6	Mallinnus.....	54
4.7	DAX-kieliset kaavat	56
4.8	Visualisointi ja raportointi.....	60
4.8.1	Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Industry Oy -raporttisivu62	
4.8.2	Yhteenveto tarjouksen tiedoista -raporttisivu.....	64

4.8.3	Tarjoustilanne, Sweco Industry Oy -raporttisivu	66
4.8.4	Tilaukset, Sweco Industry Oy -raporttisivu	67
4.8.5	Tarjouskantaan päivitettyt tarjoukset, Sweco Finland -raporttisivu... ..	69
4.8.6	Ulkoasun, visualisointien ja saavutettavuustoimintojen toteutus	69
4.9	Julkaisu	73
4.10	Tiedon jakaminen.....	75
4.11	Tiedon hyödyntäminen ja palaute	76
5	Johtopäätökset ja pohdinta.....	77
6	Yhteenveto	80
	Lähteet.....	81

Kuvat, ohjelmakoodit ja taulukot

Kuva 1	Tiedon jalostumisen arvoketju (Muokattu lähteestä Valli & Ahlgren, 2013, s. 6)10	
Kuva 2	Tietojohtaminen (Muokattu lähteestä Laihonon ym., 2013, s. 78).....	11
Kuva 3	Tyypillinen liiketoiminnan hallinnan arkkitehtuuri (Muokattu lähteestä Honkanen, 2021).....	15
Kuva 4	BI-prosessi (Muokattu lähteestä Jussila ym., 2019, s. 3).....	18
Kuva 5	Tiedon visualisoinnin nelikenttä (Muokattu lähteestä Berinato, 2016).....	20
Kuva 6	Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet (Muokattu lähteestä Enho, 2020) ..	26
Kuva 7	Esimerkki tietomallin dimensionaalista tähtimallista (Muokattu lähteestä (Maheswari, 2015, s. 42)	29
Kuva 8	Esimerkki DAX-kielen mittarin kaavalausekkeesta (Microsoft, 2021h).....	32
Kuva 9	Chart Chooser (Abela, 2020).....	40
Kuva 10	Power BI -raportin toteutuksen vaiheet.....	45
Kuva 11	Tietokantataulujen lataaminen Power BI -työpöytäsovellukseen	48
Kuva 12	Power BI -työpöytäsovelluksen Data ja Model -osiot	49
Kuva 13	Replace Values -toiminto ä-kirjaimen korvaamiseksi.....	50
Kuva 14	Group By -toiminto, vaihe 1.....	51
Kuva 15	Group By -toiminto, vaihe 2.....	52
Kuva 16	Group By -toiminto, vaihe 3.....	52
Kuva 17	Group By -toiminto, vaihe 4.....	53
Kuva 18	Replace Values -toiminto tarjouksen luokitusarvon muuttamiseksi.....	53

Kuva 19 Tietomalli	55
Kuva 20 Ristiinsuodatuksen asettaminen	55
Kuva 21 Taulun määrittäminen päivämäärätauluksi.....	56
Kuva 22 Automaattisen päiväystoiminnon poistaminen käytöstä.....	57
Kuva 23 Mittarin muotoilun asettaminen	60
Kuva 29 Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Industry Oy -raporttisivu	62
Kuva 30 Yhteenveto tarjouksen tiedoista -raporttisivu	64
Kuva 31 Web URL -asetus taulukkoon.....	65
Kuva 32 Tarjoustilanne, Sweco Industry Oy -raporttisivu	66
Kuva 34 Tilaukset, Sweco Industry Oy -raporttisivu	67
Kuva 35 Porautuminen alaspäin visualisoinnin sisällä	68
Kuva 36 Top N -suodatin	68
Kuva 37 Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Finland -raporttisivu	69
Kuva 24 Power BI -työpöytäsovelluksen Report-osio	70
Kuva 26 Conditional formatting -määrittäminen taulukon sarakkeelle.....	71
Kuva 27 Conditional formatting -määrittäminen taulukon sarakkeen rivin taustaväriä	71
Kuva 26 Porautuminen Yhteenveto tarjouksen tiedoista -siirtymissivulle	72
Kuva 27 Painikkeen porautumistoiminnon ja työkaluvihjeiden asettaminen	72
Kuva 28 Informaatio-ikonin työkaluvihje visualisoinnissa	73
Kuva 38 Tiedoston julkaisu Power BI -palvelun työtilaan	73
Kuva 40 Ajastetun päivityksen asettaminen	74
Kuva 41 Visualisoinnin kiinnittäminen koontinäyttöön	75
Kuva 42 Koontinäyttö	75
Ohjelmakoodi 1 Päivämäärätaulun toteutus DAX-kielillä.....	56
Ohjelmakoodi 2 Päivämääräsarakeen lisääminen tietomallin toisesta taulusta	57
Ohjelmakoodi 3 Tarjouksen nykytila -sarakeen lisääminen toisesta taulusta	57
Ohjelmakoodi 4 Tarjouskannan tarjousten määrä -mittari	58
Ohjelmakoodi 5 Tarjousten kokonaisarvo -mittari	58
Ohjelmakoodi 6 Tarjousten ryhmittely ja määrän laskeminen -mittari.....	58
Ohjelmakoodi 7 Tarjousten ryhmittely ja kokonaisarvon laskeminen -mittari	58
Ohjelmakoodi 8 Tilausten lukumäärä -mittari	59
Ohjelmakoodi 9 Ohi menneiden tarjousten lukumäärä -mittari	59

Ohjelmakoodi 10 Tilausten arvo -mittari	59
Ohjelmakoodi 11 Ohi menneiden tarjousten arvo -mittari	59
Ohjelmakoodi 12 Hit rate -mittari (kpl)	59
Ohjelmakoodi 13 Hit rate -mittari (€).....	59
Ohjelmakoodi 14 Yksittäisten asiakkaiden määrä -mittari	59
Taulukko 1 Visualisoinnin vaiheet (Koponen ym., 2016, s. 315)	23
Taulukko 2 Toteutetun Power BI -raportin mittareissa käytetyt DAX-funktiot (Microsoft, 2020b).....	32
Taulukko 3 Toteutetun Power BI -raportin visualisointitavat ja niiden käyttötarkoitus.	33
Taulukko 4 Yhteenveto Power BI -raportin ja koontinäytön ominaisuuksista ja eroavaisuuksista (Microsoft, 2021e)	36
Taulukko 5 Visualisoinnin laatuksiteeristö (Muokattu lähteestä Jussila, 2019).....	38
Taulukko 6 Power BI -raportin tietotarpeet ja niiden täyttämiseksi tarvittava data	46
Taulukko 7 Power BI -työpöytäsovellukseen tuodut taulut ja niistä saatavat tiedot	49
Taulukko 8 Raporttisivut ja tietotarpeet	61
Taulukko 9 Kehitysehdotukset dataan	78

Liitteet

Liite 1	Aineistonhallintasuunnitelma
Liite 2	Luokitusarvojen muutokset
Liite 3	Sarkainjärjestyksen asettaminen raporttisivuille
Liite 4	Pystysuuntainen mobiilioptimointi raporttisivuille

1 Johdanto

Data on yrityksille arvokasta tietojohdamisen raaka-ainetta, jonka rikastaminen tiedoksi vaatii analysointia. Datan analysointi ja visualisointi jalostaa tietoa näkyväksi ja mahdollistaa tiedon tulkinnan ja hyödyntämisen päätöksenteon tukena. Jalostettu tieto parantaa tiedolla johtamisen mahdollisuuksia ja hyvin toteutettuna johtaa liiketoimintatiedon tarjoamiin hyötyihin, tarjoten oikea-aikaista ja saavutettavaa liiketoimintatietoa.

Opinnäytetyössä tutkitaan, kuinka tietojärjestelmien tuottama liiketoimintatieto saatetaan tiedolla johtamisen tueksi Power BI -työkalulla tuotetun raportin, eli Power BI -raportin, muodossa. Työn viitekehystenä määritellään tieto käsitteenä ja tietoperustaiseen arvonluontiin tähtäävä tietojohdaminen johtamismallina sekä liiketoimintatiedon hallinta tietojohdamisen osa-alueena, jonka arkkitehtuurin ja prosessin avulla data saatetaan analysoitavaan muotoon ja mahdollistetaan sen hyödyntäminen päätöksenteon tukena.

Power BI -raportin toteutuksen vaiheita tutkitaan tiedon analysointi- ja visualisointiprosessin suunnittelun menetelmien ja visualisoinnin vaiheiden avulla sekä perehtymällä Power BI -työkaluun ja Power BI -raportin toteutuksen työvaiheisiin. Lisäksi selvitetään Power BI -raportin tehokkuuden, selkeyden ja saavutettavuuden parantamisen keinoja loppukäyttäjien tarpeiden huomioimiseksi ja käyttökokemuksen parantamiseksi.

Opinnäytetyön toimeksiantaja, Sweco Industry Oy, on työnantajani ja toimenkuvaani kuuluu CRM-järjestelmän pääkäyttäjänä toimiminen. Opinnäytetyössä toteutetaan visuaalisen tutkimisen avulla informatiivinen Power BI -raportti toimeksiantajan CRM-järjestelmän datasta sekä annetaan kehitysehdotukset datan laadun parantamiseksi. Toteutuksen vaiheet kuvataan tietopohjassa esiteltujen liiketoimintatiedon hallinnan prosessin ja Power BI -raportin toteutuksen työvaiheiden mukaisesti. Toteutettavalla Power BI -raportilla pyritään parantamaan CRM-järjestelmän tuottaman liiketoimintatiedon saavutettavuutta ja hyödyntämistä tiedolla johtamisen tukena.

2 Tietojohtaminen

Tämän luvun tarkoituksena on muodostaa viitekehys tietoperustaiselle arvonluonnille.

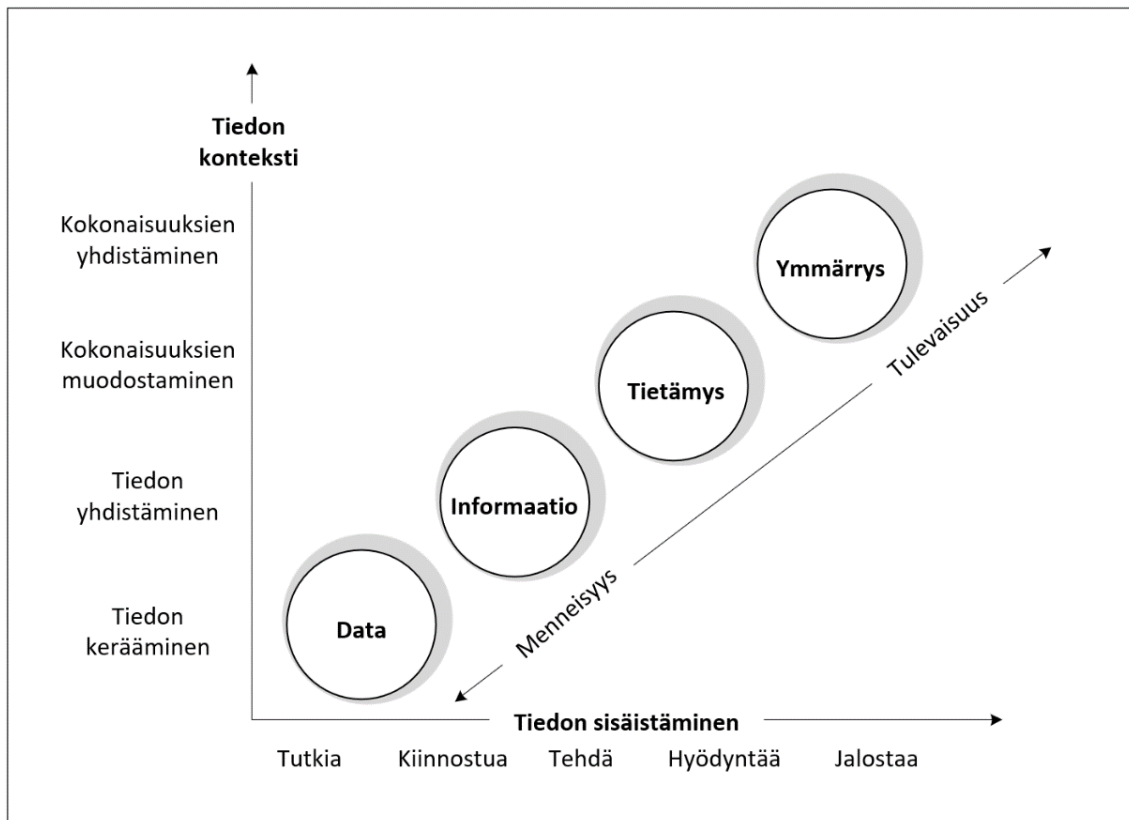
Alaluvuissa määritellään ensin tieto käsitteenä ja muodostetaan tietojohtamisen peruskäsitteistö tiedon jalostumisen arvoketjun avulla. Tämän jälkeen tutustutaan tietojohtamiseen johtamismallina ja tarkastellaan liiketoimintatiedon hallintaa tietojohtamisen osa-alueena, joka mahdollistaa tietojärjestelmien tuottaman datan saattamisen analysoitavaan muotoon ja datan analysoinnin ja visualisoinnin myötä liiketoimintatiedon hyödyntämisen päätöksenteon tukena.

2.1 Tiedon jalostumisen arvoketju

Tieto on hyvin laaja ja moninainen käsite, ja sen vuoksi sitä voidaan käyttää epätasaisesti eri yhteyksissä. Yksi tiedon jäsentelytapa on käyttää neljää alakäsitettä kuvaamaan tiedon eri tasoja ja siten muodostaa tiedon jalostumisen arvoketju. Näitä alakäsitteitä ovat data, informaatio, tietämys ja ymmärrys. Tiedon tasot ja ymmärryksen rakentuminen muodostavat tietojohtamisen peruskäsitteistön. Keskeinen asia tiedon jalostumisen arvoketjussa on tiedon jalostuminen kumulatiivisesti. (Laihonen ym., 2013, ss. 17–19; Valli & Ahlgren, 2013, ss. 5–6) Englanninkielisessä kirjallisuudessa tästä tiedon neljän tason hierarkiasta käytetään yleisesti lyhennettä DIKW - Data, Information, Knowledge, Wisdom (Gu & Lingling, 2014, s. 6).

Kuvassa 1 esitetty tiedon jalostumisen arvoketju muodostuu sekä tiedon sisäistämisestä että tiedon kontekstiin asettamisesta. Arvoketju alkaa datasta, joka on tiedon perusraaka-ainetta. Se on irrallista faktaa, joka voi olla esimerkiksi merkkijono, numero tai koodi. Datalla ei itsessään ole merkitystä, ellei sitä jalosteta yhdistelemällä ja analysoimalla informaatioksi. Informaatio on siten dataa, jota on muokattu sellaiseen muotoon, jolla on jokin tarkoitus ja merkitys. (Gu & Lingling, 2014, s. 7) Tietämys on analyttistä tulkintaa ja kokonaisuuksien muodostamista informaatiosta (Laihonen ym., 2013, s. 18). Ymmärrys on kykyä ymmärtää tietämystä, joka kertyy informaation yhdistyessä aiempiin kokemuksiin, osaamiseen, tavoitteisiin ja arvoihin (Valli & Ahlgren, 2013, s. 6).

Kuva 1 Tiedon jalostumisen arvoketju (Muokattu lähteestä Valli & Ahlgren, 2013, s. 6)



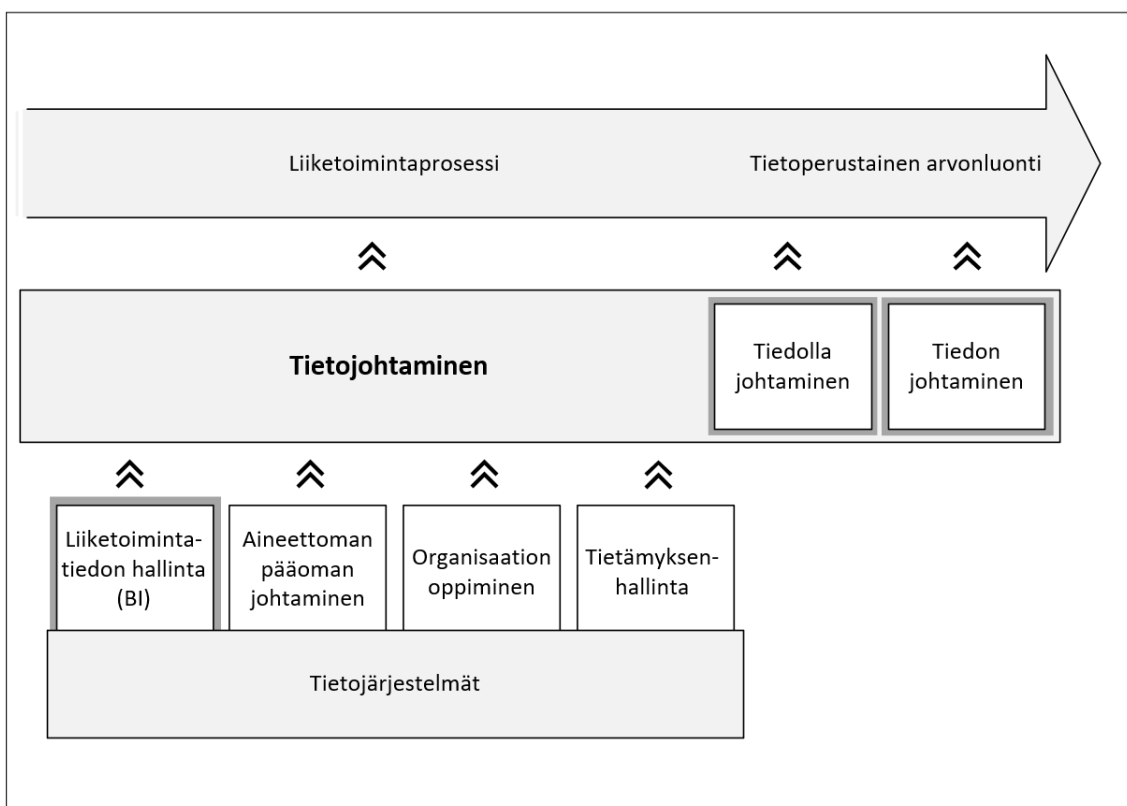
Yrityksissä datan prosessi tietämykseksi ja ymmärrykseksi alkaa usein siinä vaiheessa, kun yrityksen järjestelmät keräävät erilaisista toimintaprosesseista dataa. Data tallennetaan tietokantoihin tai tietovarastoihin ja haetaan niistä eri sovellusten ja järjestelmien käyttöön, joissa se muuttuu informaatioksi. Tietämystä syntyy, kun sovellusten ja järjestelmien käyttäjät hyödyntävät prosessoitua dataa omassa toiminnassaan esimerkiksi visualisointien avulla. (Laihonen ym., 2013, s. 62) Tiedon ylin taso, ymmärrys, on kykyä hyödyntää tietämystä päätöksenteossa (Valli & Ahlgren, 2013, s. 6).

Tiedon arvoketjussa on näin ollen sekä eksplisiittistä tietoa, eli dokumentoituvaa ja tallennettavaa tietoa, että hiljaista tietoa. Hiljainen tieto on kokemuksen kautta syntynyttä henkilökohtaista intuitiota ja osaamista. Tiedon jalostuminen ja asioiden ymmärtäminen muodostuvat näin ollen datan, informaation ja tietämyksen yhdistyessä hiljaiseen tietoon. Yrityksissä tietämyksen ja ymmärryksen oikeellisuus on tiiviisti sidoksissa käytettävissä olevan datan laatuun, jota tulee tarkkailla säännöllisesti. Mikäli käytettävissä oleva raakadata ei ole laadukasta, eivät myöskään datasta tehdyt analyysitulokset anna oikeaa tietoa. (Valli & Ahlgren, 2013, ss. 6, 9; Laihonen ym., 2013, s. 19)

2.2 Tietojohtaminen johtamismallina

Tietojohtaminen (Kuva 2) on hyvin laaja johtamismalli ja siinä voidaan tunnistaa kaksi pääsuuntausta: liikkeenjohdollinen suuntaus käsittelee tietoa yrityksen kilpailuvalttina ja tietotekninen suuntaus tietojärjestelmien merkitystä tiedonhallinnassa. Keskeisenä lähtökohtana on tietoperustainen arvonluonti, jota syntyy, kun tiedosta muodostetaan kokonaiskuva ja hyödynnetään sitä jokapäiväisessä toiminnassa ja liiketoiminnan kehittämisessä. (Laihonen ym., 2013, ss. 8–12)

Kuva 2 Tietojohtaminen (Muokattu lähteestä Laihonen ym., 2013, s. 78)



Liikkeenjohdollisen suuntauksen osalta tietojohtamista voidaan kuvata niin kutsuttuna ”kattokäsitteenä”, jonka käynteitä tarkastellaan eri lähestymistapojen avulla. Yksi yleinen lähestymistapa on erottaa termit tiedolla johtaminen ja tiedon johtaminen toisistaan. (Laihonen ym., 2013, s. 32) Tiedolla johtaminen tähtää tietoperustaiseen päätöksentekoon ja sen mahdollistamiseen. Tiedon johtaminen puolestaan on prosesseja ja käytäntöjä, joilla ylläpidetään ja kehitetään tiedon hyödyntämisen edellytyksiä tietovirtoja ja laatua tarkkailemalla. (Finto, 2018)

Tietojohtamisen osa-alueiksi ja niin kutsutuksi liikkeenjohdolliseksi työkalupakiksi katsotaan usein kuuluvan liiketoimintatiedon hallinta (eng. Business Intelligence, BI), aineettoman pääoman hallinta, organisaation oppiminen ja tietämyksenhallinta. Kukin näistä osa-alueesta tarjoaa erilaisen näkökulman tietoperustaisen arvionluonnin tukemiseksi ja niitä voidaan kuvata esimerkiksi seuraavien määritelmien mukaisesti:

- Liiketoimintatiedon hallinta keskittyy tiedon keräämiseen ja jalostamiseen päätöksenteon tueksi.
- Aineettoman pääoman johtamisen tavoitteena on yrityksen tietopääoman tunnistaminen ja sen hallinta.
- Organisaation oppiminen luo pohjaa uuden tiedon luomiseksi, tutkii millä keinoin oppimiskykyyn voidaan vaikuttaa ja miten oppiminen vaikuttaa yrityksen kilpailukykyyn.
- Tietämyksenhallinnan keskeisenä huomion kohteena on dokumentoidun ja hiljaisen tiedon jakaminen ja hyödyntäminen. (Laihonen ym., 2013, ss. 32–34)

Tietotekniset ratkaisut ovat tietojohtamisen välineitä jonkin määritellyn tavoitteen saavuttamiseksi. Tietojärjestelmien rooli yrityksen tietotarpeiden täyttämässä on luonnollisesti merkittävä. Ne keräävät eri toimintaprosesseista dataa, jota yrityksellä on mahdollisuus hyödyntää oman toiminnan ja sen kehittämisen analysointiin. Tietohallinto hallinnoi tietojärjestelmiä ja mahdollistaa liiketoiminnan tietojärjestelmistä tarvitsemat tietotarpeet sekä pyrkii sovittamaan yhteen liiketoiminnan nykyiset ja tulevat tarpeet. (Laihonen ym., 2013, ss. 62–66)

Tieto on yrityksen resurssi aivan kuten fyysisetkin resurssit. Vaikka tietoturvallisuudesta huolehtiminen kuuluu pääasiassa tietohallinnon tehtäviin, on tiedon turvaaminen ja sen menettämiseen liittyvien riskien ymmärtäminen tietojohtamisen tärkeä osa-alue.

Liikkeenjohdollisesta näkökulmasta yrityksen tietoresurssit pyritään turvaamaan siten, ettei tieto päädy väärille henkilöille eikä yrityksen toiminta häiriinny ongelmatilanteissa. Tällä pyritään säilyttämään tietoturvallisuuden kannalta tiedon ulottuvuudet, joita ovat eheys, saatavuus ja luottamuksellisuus. Tietojärjestelmiin tallennettua dataa voidaan suojata teknisillä ratkaisuilla, mutta tietämyksen eheyttä voidaan suojata pyrkimällä pitämään henkilöstön tietämys ajan tasalla ja oikeellisenä. (Laihonen ym., 2013, s. 21)

Tietojohtamisen taustalla on ajatus tiedon merkittävästä roolista yritysten kehittämisessä ja menestymisessä. Teknologia tarjoaa mahdollisuudet datan ja informaation varastointiin, analysointiin ja välittämiseen, mutta myös tietotulvaan, jota täytyy pystyä hallitsemaan jäsentämällä ja valikoimalla tietomassaa. Jotta tieto tuottaisi arvoa, sitä pitää osata tulkita ja sillä tulee olla vaikutusta yrityksen toimintaa ohjaavassa päätöksenteossa. (Laihonen ym., 2013, ss. 6, 44) Yhtenä merkittävänä tietojohtamisen haasteena on yrityksissä syntyvän tiedon suuri määrä, jonka hallittavuudessa ja hyödynnettävyydessä keskeistä on proaktiivisuus ja reaaliaikainen datan hyödyntäminen sekä toiminnan kannalta relevantin tiedon erottaminen epäolennaisesta. (Virtanen, Stenwall & Rannisto, 2015, ss. 40–41)

2.3 Liiketoimintatiedon hallinta (Business Intelligence, BI)

Liiketoimintatiedon hallinta on suomennos termistä Business Intelligence ja siitä käytetään yleisesti lyhennettä BI. Tässä opinnäytetyössä käytetään pääasiassa suomen kielistä termiä sekä lyhennettä BI viitattaessa liiketoimintatiedon hallinnan työkaluihin, eli BI-työkaluihin, niillä tuotettuihin raportteihin, eli BI-raportteihin, ja liiketoimintatiedon hallinnan prosessiin, eli BI-prosessiin.

Liiketoimintatieto voidaan kuvata käsitteenä, joka kattaa kaiken yrityksen tuottaman ja hyödyntämän sisäisen ja ulkoisen tiedon. Sisäisen tiedon hyödyntäminen muodostaa kokonaiskuvan yrityksen toiminnasta ja kertoo toiminnan vahvuuksista ja heikkouksista. Ulkoisen tiedon hyödyntäminen auttaa esimerkiksi ennakoimaan liiketoimintaympäristön muutoksia ja niiden vaikutuksia omaan toimintaan. (Laihonen ym., 2013, s. 45)

Päätöksenteon tueksi yritys tarvitsee oikeellista ja ajantasaista liiketoimintatietoa. Mitä enemmän liiketoimintatiedon avulla pystytään analysoimaan toimintaa ja ennakoimaan tulevaa, sitä paremmin pystytään asioihin vaikuttamaan ja saavuttamaan asetetut tavoitteet. (Valli & Ahlgren, 2013, s. 10) Päätöksentekijän tilannekuvan muodostumisen perustana on käytettävissä oleva tieto, jota hän tulkitsee aiempiin kokemuksiinsa ja osaamiseensa pohjautuen. Olennainen ja reaaliaikainen tieto auttaa päätöksentekijää arvioimaan eri ratkaisuvaihtoehtoja ja valitsemaan niistä oman ymmärryksen mukaan parhaan ja perustellun vaihtoehdon. (Laihonen ym., 2013, s. 44)

Yleisesti liiketoimintatiedon hallinnasta puhuttaessa tarkoitetaan ainoastaan raportointia tehostavaa järjestelmää, mutta se on paljon muutakin kuin pelkkä tekninen työkalu. Liiketoimintatiedon hallinta on tärkeä tietojohdamisen väline, joka tukee päätöksentekoa oikea-aikaisella ja relevantilla tiedolla. (eCraft, n.d.) Se auttaa osaltaan ymmärtämään liiketoimintaympäristön tapahtumia ja suunnittelemaan toimintaa tarkoituksenmukaisesti (Laihonen ym., 2013, s. 45).

Liiketoimintatiedon hallinta voidaan kiteyttää toiminnaksi, jonka avulla yritys kerää eri lähteistä peräisin olevaa merkityksellistä dataa sekä luokittelee ja varastoi sen jatkokäyttöä varten. Keskeisessä roolissa on tiedon analysointi tiedon kontekstin ja merkityksen ymmärtämiseksi ja tästä syntyneen tiedon jakaminen sitä tarvitsevalle kohderyhmälle. (Laihonen ym., 2013, ss. 45–46)

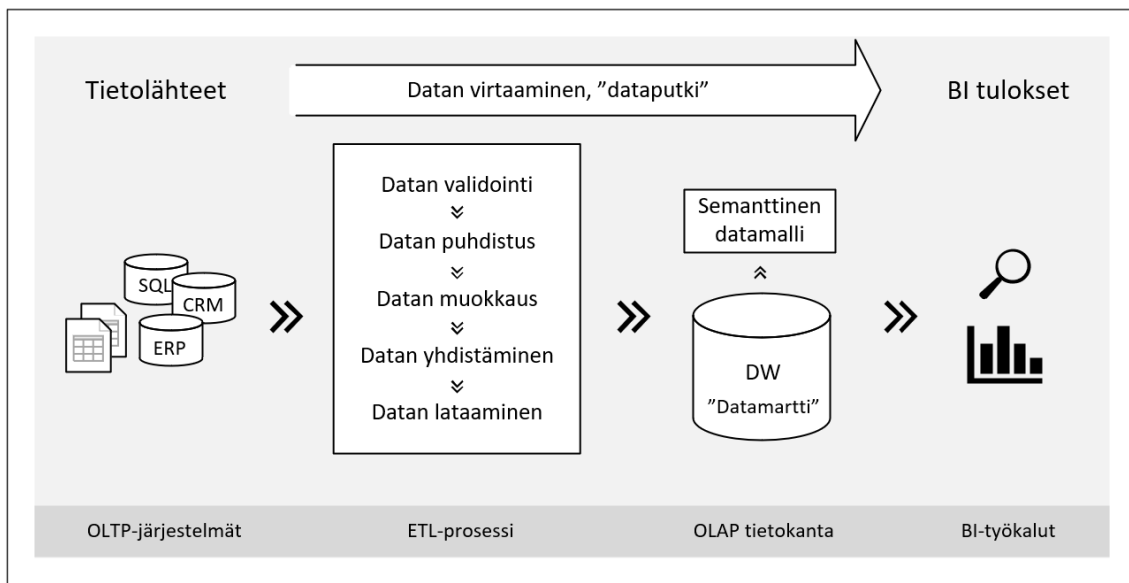
BI-työkalut, eli liiketoimintatiedon hallinnan työkalut, ovat liiketoiminnassa syntyvän datan analysointi- ja visualisointityökaluja, jotka auttavat tarjoamaan näkyvyyttä yrityksen käytössä olevaan dataan. Niiden avulla dataa voidaan analysoida ja visualisoida ja siten ymmärtää liiketoimintatietoa paremmin. Visualisointien takana oleva datan laatu on hyvin tärkeässä roolissa BI-työkalujen tuottaman materiaalin luotettavuudessa. (G2, n.d.)

BI-työkaluilla voidaan viitata yksinkertaisempiin työkaluihin tai kehittyneempiin työkaluihin, joilla kerätään, analysoidaan ja esitetään dataa. Yksinkertaisimmista työkaluista voidaan nostaa esille Microsoft Excel, jolla on mahdollista tehdä datan käsittelyn ja analysoinnin perustoimintoja. Monimutkaisemmat työkalut, kuten Power BI, tarjoavat kehittyneempiä toimintoja reaaliajassa toimivaan datan keräämiseen, analysointiin ja jakamiseen. (Maheswari, 2015, s. 25)

2.4 Liiketoimintatiedon hallinnan arkkitehtuuri

Liiketoimintatiedon hallinnan perinteistä arkkitehtuuria voidaan kuvata kuvan 3 mukaisesti, jossa havainnollistetaan tietolähteistä kerättävän datan virtaaminen BI-työkalujen avulla analysoitaviksi ja visualisoitaviksi tuloksiksi (Honkanen, 2021).

Kuva 3 Tyypillinen liiketoiminnan hallinnan arkkitehtuuri (Muokattu lähteestä Honkanen, 2021)



Tietolähteinä olevat yrityksen operationaaliset tietojärjestelmät keräävät ja tallentavat dataa yrityksen järjestelmistä ja ne on optimoitu käsittelemään transaktioita liiketoiminnan tarpeisiin. Näitä tietojärjestelmiä kutsutaan OLTP-tyyppisiksi (eng. Online Transactional Processing) järjestelmiksi. Yrityksissä näitä operationaalisia tietojärjestelmiä on yleensä käytössä useita erilaisia, kuten esimerkiksi ERP ja CRM. Näistä tiedot kirjautuvat tietokantoihin riveinä, ja niiden dataa käytetään transaktioiden käsittelemiseen reaaliajassa. Järjestelmäkohtaista raportointia voidaan tehdä, mutta OLTP-järjestelmien tietokantoja ei ole optimoitu analysointia varten. (Honkanen, 2021)

Data siirretään operationaalisista järjestelmistä ETL-järjestelmän kopiointiprosessin kautta tietovarastoon (eng. Data Warehouse, DW). Tietovarasto on OLAP-järjestelmä (eng. Online Analytic Processing), joka mahdollistaa moniulotteisten data-analyysien tekemisen tietolähteiden datasta. ETL-prosessin (Extract, Transform, Load) tarkoituksena on purkaa ja siirtää data lähteenä olevista tietojärjestelmistä tietovarastoon. (Honkanen, 2021)

ETL-prosessin Extract-vaiheessa data kopioidaan tai siirretään tietojärjestelmistä, jonka jälkeen Transform-vaiheessa eri lähteistä saatua dataa puhdistetaan ja validoidaan datan laadun parantamiseksi sekä muokataan yhtenäiseen ja tietovarastoon soveltuvan rakenteen muotoon. Tämän jälkeen data tallennetaan niin kutsuttuun työtietokantaan (eng. staging area) ja viimeisessä Load-vaiheessa data ladataan työtietokannasta kohdetietovarastoon. (IBM Cloud Education, 2020) Dataa ei ETL-prosessin kautta siirretä reaaliajassa, vaan tietyin aikaväleihin, esimerkiksi kerran vuorokaudessa. Prosessin jälkeen data on yhdenmukaistettu ja sitä voidaan kutsua liiketoimintatiedoksi. (Honkanen, 2021; Hovi, 2018)

Tietovaraston tietokanta on ETL-prosessin jälkeen optimoitu hakuja varten, ei datan syöttämistä varten, kuten aiemmin mainituissa operationaalisissa järjestelmissä. Tietovarastoista muodostuu suuren datamäärän myötä monimutkaisia, ja usein käytetäänkin semanttista datamallia, joka on loppukäyttäjälle helpommin hahmotettavissa oleva tietovaraston näkymä. BI-työkalujen käyttäjien ei tarvitse tuntea tietovaraston rakennetta käyttääkseen dataa, eivätkä he epähuomiossa pääse muokkaamaan tai poistamaan tietovarastossa olevaa dataa. Semanttisen datamallin kautta tietovarastoista haetaan dataa BI-työkaluilla esimerkiksi raportointia varten. (Honkanen, 2021; SAP Group, 2014)

Tietovarasto voi olla myös niin kutsuttu datamartti (eng. Data Mart), joka on paikallinen tietovarasto. Se voi olla esimerkiksi tietyille käyttäjille tiettyyn tarkoitukseen luotu näkymä yrityksen datasta, joka on jalostettu raportoinnin helpottamiseksi ja nopeuttamiseksi. (Hovi, 2018)

Henkilötietojen käsittelyssä tulee huomioida keväällä 2018 voimaan tullut EU:n yleinen tietosuojasäätös (eng. General Data Protection Regulation, GDPR), joka säätelee henkilötietojen keräämistä, käsittelyä ja luovuttamista. GDPR-lainsäädännön tavoitteena on parantaa henkilötietojen suojaa ja tietosuojaoikeuksia, vastata digitalisaatioon ja globalisaatioon liittyviin tietosuojakysymyksiin, yhtenäistää tietosuojasääntelyä kaikissa EU-maissa ja edistää digitaalisten sisämarkkinoiden kehittymistä. (Tietosuojavaltuutetun toimisto, 2021)

BI-työkalut hyödyntävät tietovarastossa olevaa dataa BI-raporttien muodostamisessa, ja niiden oikeellisuus ja luotettavuus perustuu alkuperäisen datan luotettavuuteen, missä muodossa se on tallennettu järjestelmään, miten tämä järjestelmä on integroitu tietovarastoon ja miten tietovarasto on liitetty BI-työkaluun. (Visma, 2019)

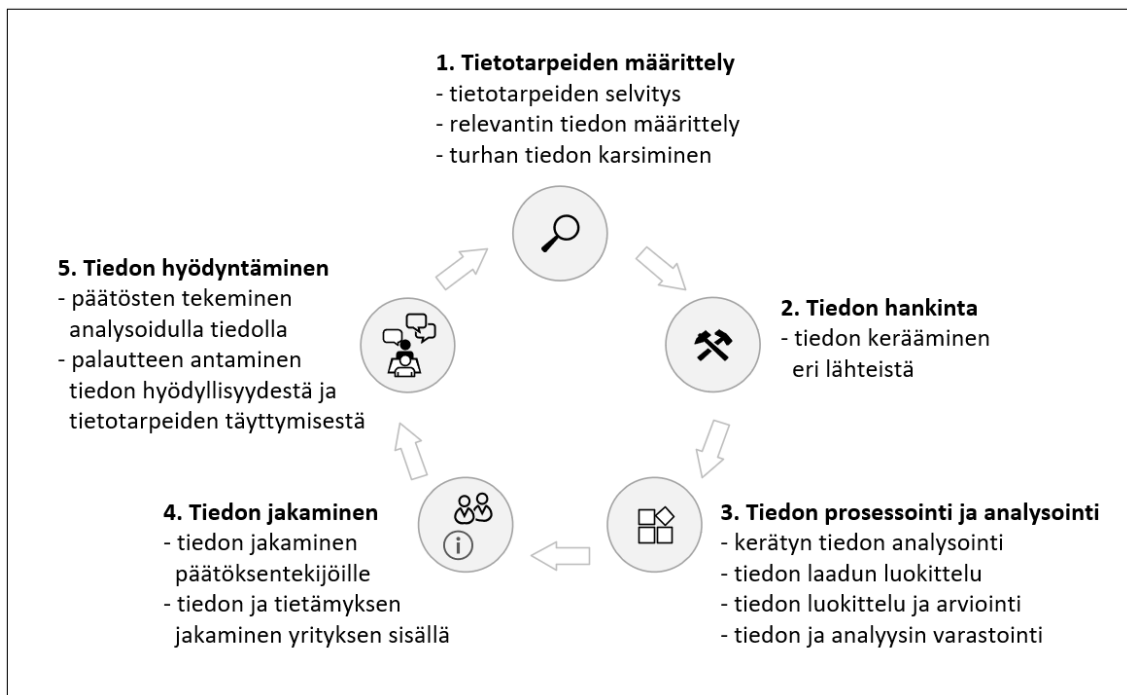
Yritysten sisäisten tietolähteiden datan laatuun voidaan vaikuttaa huolehtimalla, että niitä käytetään laaja-alaisesti ja että niihin tallennetaan kaikki tarvittava tieto. Lisäksi tulee huolehtia, että sisäisiin järjestelmiin viety tieto on oikeaa ja että sitä päivitetään sovittujen toimintatapojen mukaisesti. Näin voidaan varmistua, että analysoitu tieto on ajankohtaista ja luotettavaa. (Visma, 2019)

2.5 Liiketoimintatiedon hallinnan prosessi (BI-prosessi)

Sovellettaessa liiketoimintatiedon hallintaa liiketoiminnan kehittämiseen, sen voidaan ajatella olevan jatkuva tiedon jalostumisen arvoketjua tukeva prosessi, jossa kaikkea ei tarvitse pyrkiä tekemään heti ja yhdellä kertaa kuntoon suuren järjestelmäratkaisun hankinnalla, vaan asioita voidaan toteuttaa pala kerrallaan ja ketterästi kehittäen. (eCraft, n.d.)

Liiketoimintatiedon hallinnan prosessia, eli BI-prosessia, voidaan kuvata monilla eri tavoilla. Yleisesti se on kuvattu viisi liiketoimintatiedon hallinnan keskeistä tehtävää sisältävänä prosessimallina, jonka Jussila, Saari, Närhi & Järvenpää (2019, s. 3) ja Laihonen ym. (2013, s. 46) ovat kuvanneet kuvan 4 mukaisesti. Prosessimallissa tulee huomioida, että prosessin vaiheet ovat osittain päällekkäisiä ja esimerkiksi tietotarpeita voidaan tarkentaa ja määritellä uudelleen prosessin aikana (Jussila ym., 2019, s. 4).

Kuva 4 BI-prosessi (Muokattu lähteestä Jussila ym., 2019, s. 3)



BI-prosessi lähtee liikkeelle tietotarpeiden määrittelyllä. Tarkoituksena tässä vaiheessa on selvittää, millaista tietoa päätöksenteon tueksi tarvitaan. Tämän määrittelyn perusteella voidaan vähentää turhan tiedon keräämistä ja saada tiedon hankinnasta tehokkaampaa. (Jussila ym., 2019, s. 4) Tietotarpeita voidaan selvittää kysymysten asettamisella eli mihin ongelmaan prosessilla haetaan vastausta. Tietotarpeiden määrittely on tärkeä BI-prosessin vaihe, sillä epätarkasti määritellyt kysymykset voivat johtaa ei-toivottuihin lopputuloksiin. (Stat Analytica, 2020)

Tiedon hankintavaiheessa selvitetään yrityksen tietotarpeita vastaavat tietolähteet, joista tuotettu liiketoimintatieto varastoidaan tietovarastoon jatkokäsiteltäväksi. Tämä vaihe käynnistää liiketoimintatiedon arkkitehtuurin mukaisen datan virtaamisen tietolähteistä ETL-prosessin kautta tietovarastoon yhdenmukaistetuksi liiketoimintatiedoksi. Tietovarasto on koko prosessin kannalta erittäin tärkeä ja sen on vastattava sille asetettuihin vaatimuksiin ketteryydestä ja tietoturvallisuudesta. Tämän vuoksi BI-järjestelmän tietovaraston suunnittelussa ja toteutuksessa on suositeltavaa käyttää yrityksen tietohallinnon tai ulkopuolisen liiketoimintatiedon hallinnan ammattilaisen osaamista toimivan ratkaisun aikaansaamiseksi. (Pulkkinen & Haapea, 2020)

Tietovarastosta kerätty tieto ei aina ole halutussa muodossa, vaan sen hyödyntäminen vaatii luokittelua, arviointia ja viimeistelyä BI-työkalulla. Kolmas vaihe perustuukin tähän, jossa dataa puhdistetaan, analysoidaan ja mallinnetaan, ja siten pyritään jalostamaan tietojoukosta laadukas ja kattava kokonaisuus. (Jussila ym., 2019, s. 4) Visualisoinnin avulla tieto tehdään saavutettavaksi, välitettäväksi ja käyttökelpoiseksi (Koponen, Hildén & Vapaasalo, 2016, s. 12).

Neljännessä vaiheessa analysoidun datan kautta syntynyttä tietoa jaetaan loppukäyttäjille, jotta mahdollistetaan sen hyödyntäminen ja tulkinta tiedolla johtamisen tueksi. Tiedon hyödyntäminen mahdollistuu, kun se on loppukäyttäjien saavutettavissa. Tiedon parhaan jakotavan määrittelee usein se, missä muodossa tieto on ja mitä järjestelmiä yrityksessä on käytettävissä. (Jussila ym., 2019, s. 4) Viimeisessä vaiheessa arvioidaan prosessin vaikutus yrityksen toimintaan. Palaute prosessin onnistumisesta kertoo vastasiko lopputulos tietotarpeita, auttoiko se yritystä saavuttamaan määritellyn tavoitteen ja oliko sillä siten positiivinen vaikutus yritykselle. (Jussila ym., 2019, s. 4)

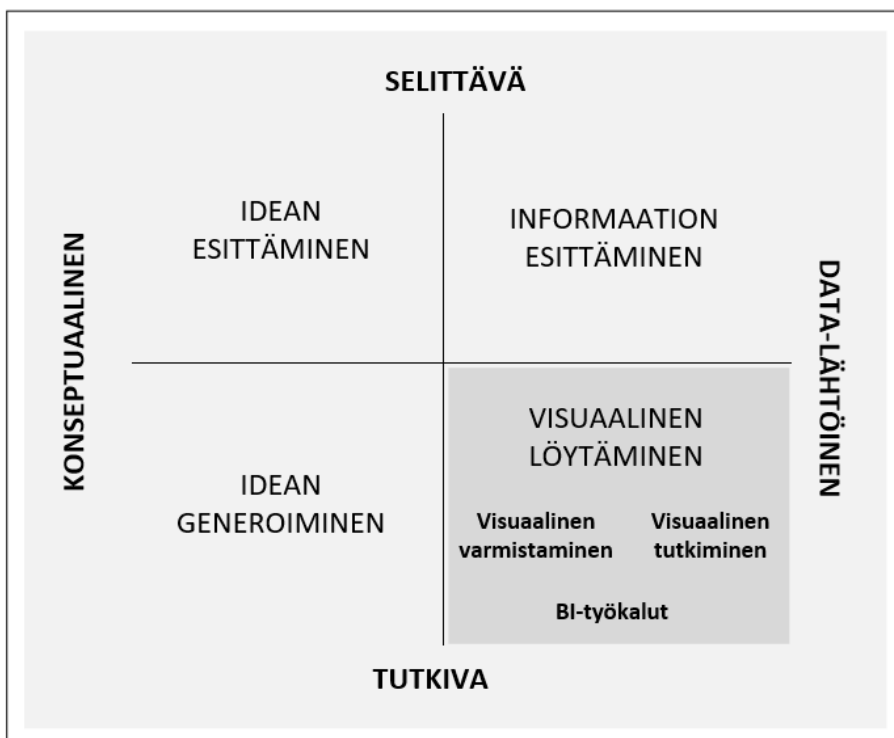
3 Liiketoimintatiedon analysointi ja visualisointi

Tämän luvun tarkoituksena on selvittää ne vaiheet, joista liiketoimintatiedon analysointi- ja visualisointiprosessi Power BI -työkalulla muodostuu. Alaluvuissa käydään ensin läpi analysointi- ja visualisointiprosessin suunnittelun menetelmiä ja määritellään BI-raportin toteutukseen soveltuva analysointimalli. Tämän jälkeen tutustutaan visualisoinnin vaiheisiin, Power BI -sovelluskokoelmaan analysoinnin ja visualisoinnin työkaluna ja Power BI -raportin toteutuksen työvaiheisiin. Lopuksi selvitetään, kuinka Power BI -raportin ja sen visualisointien selkeyttä, tehokkuutta ja saavutettavuutta voidaan parantaa.

3.1 Analysointi- ja visualisointiprosessin suunnittelu

Visualisointi on työkalu, joka edesauttaa viestin välittämistä. Visualisoinnin keinoja pohdittaessa on hyvä miettiä, onko tarkoituksena esittää ja vertailla faktoja tai esimerkiksi tutkia dataa ja tehdä siitä havaintoja. (XAMK, n.d.) Berinato (2016) esittää onnistuneen tiedon analysointi- ja visualisointiprosessin suunnittelun perustaksi nelikenttämallin, jonka avulla voidaan määritellä toteutettavien visualisointien luonne ja tarkoitus (Kuva 5).

Kuva 5 Tiedon visualisoinnin nelikenttä (Muokattu lähteestä Berinato, 2016)



Suunnitteluvaiheessa tulee ensin vastata kahteen kysymykseen: ”Onko tuotettava tieto konseptuaalista vai datalähtöistä?” ja ”Onko visualisoinnin tarkoituksena selittää vai tutkia jotain?”. Ensimmäiseen kysymykseen vastaamalla tunnistetaan, millaista tietoa visualisoidaan ja toisen kysymyksen vastauksen perusteella selkeytetään se, tehdäänkö lähtötiedosta selittävä kuvaus vai pyritäänkö sitä tutkimaan ja analysoimaan tarkemmin.

Selittävällä visualisoinnilla dokumentoidaan nykytilannetta tai pyritään suunnittelemaan tulevaa tavoitteiden kautta. Tutkivassa eli eksploratiivisessa visualisoinnissa puolestaan tehdään kokeiluja ja pyritään löytämään visualisointien kautta jotain uutta. (Berinato, 2016)

Konseptuaalisten visualisointien lähtötietona ei ole data, vaan ne ovat tiettyyn konseptiin perustuvaa visualisointia. Ne keskittyvät ideoihin ja yksinkertaistamiseen. Esimerkiksi selittävän kentän visualisointien esimerkkeinä voivat olla organisaatiokaaviot tai niin kutsutut päätöspuut (eng. decision trees). Tutkivassa kentässä esimerkkeinä voivat olla erilaiset monimutkaiset aivoriihissä valkotaululle tehtävät visualisoinnit, jotka tähtäävät ongelmien selvittämiseen ja innovaatioihin. (Berinato, 2016)

Datalähtöiset visualisoinnit, joihin tämä opinnäytetyö pohjautuu, keskittyvät statistiikkaan ja pyrkimyksenä on tutkiminen ja tiedottaminen. Datalähtöiset visualisoinnit jakaantuvat nelikentässä selittävään informaation esittämiseen ja tutkivaan visuaaliseen löytämiseen. (Berinato, 2016) Informaation esittämistä voidaan kutsua johtamisviestinnäksi, jossa on mahdollisimman selkeä viesti ja tärkeintä on visualisointien yksinkertaisuus. Tavoitteena on vakuuttaminen ja asiayhteyden esille tuominen yksinkertaisten ja helposti ymmärrettävien kuvaajien avulla. (Jussila, 2019)

Visuaalinen löytäminen on usein BI-työkaluilla tuotettavien visualisointien käytännönläheinen analysointitapa (Honkanen, 2021). Lähtötieto on jokin tietty rajattu datamassa ja dataa voidaan yhdistellä eri lähteistä ja siten löytää visualisointien avulla tietoa, jota muuten ei välttämättä tunnistettaisi. Myös visualisointien interaktiivisuus edesauttaa loppukäyttäjien visuaalista löytämistä käytössä olevasta tiedosta. (Berinato, 2016)

Visuaalinen löytäminen voidaan jakaa kahteen erityyppiseen osa-alueeseen, joita ovat visuaalinen varmistaminen ja visuaalinen tutkiminen. Visuaalisella varmistamisella voidaan tutkia, onko oletettu hypoteesi tosi tai mitä muita mahdollisuuksia tai lähestymistapoja jonkin asian esittämiseksi voisi olla. Visuaalinen tutkiminen on monimutkaisempaa analysointia vaativa prosessi ja usein sen avulla pyritään luomaan syvempää ymmärrystä suuresta datamassasta ja tunnistamaan esimerkiksi trendejä tai tekemään syväanalyyskejä ja siten järkeistää dataa. (Berinato, 2016) Visuaalista tutkimista voidaan kuitenkin käyttää myös ilman kattavaa osaamista data-analytiikasta. Tällöin voidaan hyödyntää interaktiivisia ja yhdestä tai useammasta tietolähteestä päivittyviä visualisointeja, kuten BI-raportteja. (Honkanen, 2021)

BI-raporteilla tehtävä visuaalinen tutkiminen on aineiston tutkimista tietystä näkökulmasta ja datan suodattamista tarpeiden mukaan. BI-raporttien teko vaatii tietämystä analytiikasta ja liiketoimintatiedon hallinnasta, mutta myös loppukäyttäjät pystyvät tekemään visuaalista tutkimista valmistellusta BI-raportista tai koontinäytöstä. (Berinato, 2016; Jussila, 2019) Tutkivaa analysointitapaa pidetään hyödyllisenä juuri liiketoiminnallisen datan tarkasteluun, koska lähtökohtana on tarkastella dataa visuaalisesti, joka osaltaan mahdollistaa laadukkaampien BI-raporttien teon ja lisää liiketoiminnallista ymmärrystä (Honkanen, 2021).

BI-raporttien visualisoinneilla pyritään selittämään datassa esiintyviä sisällöllisiä rakenteita, joiden visuaalinen esitystapa valitaan datan ehdoilla. Visualisoinnin tehtävänä ei ole ainoastaan tiedon välittäminen, vaan se toimii myös loppukäyttäjän välineenä uuden tiedon löytämiseen. (Koponen ym., 2016, ss. 21, 24)

Päätöksentekijöille ja muille jalostetun datan käyttäjille tulisi visualisointien avulla muodostua kokonaisvaltainen käsitys määriteltyjen tapahtumien ketjusta ja mahdollisista lisätietojen tarpeista päätöksenteossa. Parhaimmillaan visualisointi toimii eräänlaisena karttana, jota seuraamalla yritys voi parantaa päätösten laatua ja lyhentää reagointaikaa tiedon havaitsemisen ja toiminnan välillä. (Virtanen ym., 2015, s. 59) Hyväkään visualisointi ei kuitenkaan tee tiedosta arvokasta, vaan siihen tarvitaan laadukasta dataa ja kykyä ymmärtää sitä ja sen hyödyntämismahdollisuuksia (Kaipainen, 2017).

BI-raporteilla voi olla erilaisia tavoitteita ja ne voivat olla informatiivisia, analyttisiä tai vertailevia. Informatiivinen raportti kokoaa yhteen mitä tarkasteltavalla ajanjaksolla on tapahtunut ja mahdollisesti yrityksen tärkeimmät tunnusluvut. Analyttiset raportit ovat laajempia kuin informatiiviset raportit, niissä korostuvat keskiarvot, poikkeamat, trendit ja laskentakaavat. Vertailevat raportit keskittyvät usein tarkastelemaan esimerkiksi tietyllä ajanjaksolla toteutunutta myyntiä verrattuna viime vuoden vastavan ajanjakson myyntiin tai toteutunutta tulosta verrattuna budjetoituun tulokseen tietyllä liiketoiminnan osa-alueella. (Power & Heavin, 2017, ss. 80–82)

3.2 Visualisoinnin vaiheet

Visualisointi on samaan aikaan sekä datan järjestämistä ja analysointia että viestintää ja esittämistä. Sen tarkoituksena on korostaa olennaista ja kuvata haluttu viesti ilman epäolennaisia yksityiskohtia. Loppukäyttäjän tulkitessa visualisointeja tieto jalostuu tietämykseksi ja ymmärrykseksi. (XAMK, n.d.)

Visualisoinnin vaiheet muistuttavat ajatukseltaan ketterän kehityksen menetelmiä (Taulukko 1). Vaiheesta toiseen eteneminen tai palaaminen aikaisempiin vaiheisiin on mahdollista ja niissä on helppo jättää tilaa kokeiluille ja muuttaa jo tehtyjä ratkaisuja, jos ne jostain syystä osoittautuvat epäonnistuneiksi. (Koponen ym., 2016, s. 309)

Taulukko 1 Visualisoinnin vaiheet (Koponen ym., 2016, s. 315)

Visualisoinnin vaihe	Selite
1. Määrittele, etsi ja kerää	Kohderyhmän, käyttökontekstin ja viestinnällisten tavoitteiden määrittely
2. Tutki ja järjestä	Kerättyä dataa tutkitaan ja järjestetään käyttökelpoiseen muotoon
3. Luonnostele ja kokeile	Erialaisten esitystapojen luonnostelu ja kokeilu
4. Tuota ja viimeistele	Esitystavan valinta ja viimeistely julkaistavaksi
5. Arvioi	Viestinnällisten tavoitteiden toteutumisen arviointi
6. Päivitä ja laajenna	Visualisointien päivitys ja laajennus saadun palautteen perusteella

Liiketoimintatiedon visualisointia määrittää paljon se, mihin tarkoitukseen loppukäyttäjät visualisointeja käyttävät ja mihin kysymyksiin he tarvitsevat vastauksia. Ennen BI-työkaluilla tehtävää datan analysointia ja visualisointien toteuttamista on hyvä määritellä loppukäyttäjät, joiden kanssa kommunikoidaan. Mitä he haluavat visualisointien avulla tietää tai tehdä ja miten saatavilla olevaa dataa voidaan käyttää tähän tarkoitukseen. (Nussbaumer Knaflic, 2015, ss. 33–35) Näin ollen liiketoimintatiedon visualisointien toteutuksessa on kyse kommunikaatiosta loppukäyttäjien kanssa ja loppukäyttäjien tarpeiden ennakoinnista parhaan lopputuloksen saavuttamiseksi. Käsiteltävän liiketoimintatiedon ymmärtämisellä on myös tärkeä rooli tehokkaiden visualisointien ja raporttien tuottamisessa. (Honkanen, 2021)

Visualisointiprojektin lähtökohtana voivat olla joko viestinnälliset tavoitteet tai saatavilla oleva aineisto, jota lähdetään tutkimaan visualisointien avulla. Datasta tutkitaan mielenkiintoisia piirteitä, jotka soveltuvat visualisoitaviksi ja tukevat tavoitteita. Lisäksi tehdään sisällöllistä pelkistämistä, jossa suodatetaan pois ne tiedot, jotka eivät tue visualisoinnille asetettuja tavoitteita. Luonnostelu ja kokeilu on usein aikaa vievin osa-alue, ja siinä tehdyt havainnot voivat usein johtaa takaisin datan muokkaamiseen ja sen myötä takaisin datan tutkimiseen. Luonnosteluvaiheen päätteeksi valitaan soveltuvin esitystapa ja viimeistellään lopullinen visualisointi. (Koponen ym., 2016, s. 315)

BI-raporteilla viimeistelyyn liittyy myös interaktiivisuuden suunnittelu, joka voi johtaa palaamiseen aiempiin vaiheisiin ja muuttaa valittua esitystapaa. Visualisointiprojektin valmistumisen jälkeen arvioidaan asetettujen tavoitteiden toteutuminen ja tarvittaessa päivitetään ja laajennetaan visualisointeja saatujen palautteiden perusteella. (Koponen ym., 2016, s. 315)

3.3 Power BI työkaluna

Power BI on Microsoftin kehittämä sovelluskokoelma, jonka eri sovellusten avulla muodostetaan yhteys tietolähteisiin, analysoidaan ja mallinnetaan dataa, luodaan datasta visuaalisia ja vuorovaikutteisia näkymiä sekä jaetaan BI-raportteja julkaisukanavan kautta loppukäyttäjille. Yleinen työnkulku alkaa Power BI -työpöytäsovelluksella (eng. Power BI Desktop) ja loppukäyttäjät voivat tarkastella ja käsitellä BI-raportteja Power BI -palvelussa

(eng. Power BI Service) ja Power BI -mobiilisovelluksessa (eng. Power BI Mobile). (Microsoft, 2021b) Power BI -työkalulla tehtyjä BI-raportteja kutsutaan Power BI -raporteiksi.

Yleisesti on käytössä termi Self Service BI eli itsepalveluraportointi ja -analysointi. Tällä tarkoitetaan BI-työkalua, kuten Power BI -sovelluskokoelma, jolla loppukäyttäjät voivat itse analysoida itselleen tärkeää liiketoimintatietoa ilman kattavaa IT-osaamista. Tavoitteena on, että BI-työkalujen itsepalvelutoiminnallisuus auttaa päättäjiä ja muita loppukäyttäjiä analysoimaan ja kehittämään liiketoimintaa datan parempaan hyödyntämiseen perustuen. (Altexsoft, 2019)

Power BI -työpöytäsovellus on Power BI -raporttien toteutukseen luotu työkalu. Sovelluksessa luodaan yhteydet tietolähteisiin, mallinnetaan ne tietomalliin ja luodaan kyseiseen tietomalliin perustuva Power BI -raportti. (Microsoft, 2021a) Sovellus on ilmainen, mutta Power BI -raportteja voi jakaa ilmaiseksi vain julkisesti nettisivuilla. Erilaiset jakeluvaihtoehdot riippuvat käytössä olevasta maksullisesta lisenssistä. (Enho, 2020)

Power BI -palvelu on selaimessa toimiva pilvipohjainen Software as a Service (SaaS) -palvelu, joka tukee Power BI -raporttien kevyttä mallintamista ja muokkaamista. Yleisesti kuitenkin raportit luodaan Power BI -työpöytäsovelluksessa, josta ne julkaistaan Power BI -palveluun. Siellä niitä on mahdollista muokata yhteistyössä muiden kanssa ja jakaa Power BI -raportit tai niistä muodostetut koontinäytöt (eng. Dashboard) Power BI -palvelussa loppukäyttäjille. (Microsoft, 2021a) Power BI -mobiilisovellus on ladattavissa iOS, Android ja Windows-mobiililaitteille. Kaikki Power BI -palveluun julkaistut Power BI -raportit ovat loppukäyttäjien saatavilla mobiilisovelluksen kautta. (Microsoft, 2021i)

Tässä opinnäytetyössä keskitytään edellä mainittuihin Power BI -sovelluskokoelman sovelluksiin, mutta lisäksi sovelluskokoelmaan kuuluu Power BI -raporttipalvelin (eng. Power BI Report Server), joka on paikallinen ja yrityksen oman palomuurin sisällä käyttöönotettava jakelukanava sekä Power BI raportin muodostin (eng. Power BI Report Builder), joka on tarkoitettu sivutettujen raporttien luomiseen. (Microsoft, 2021b)

Käyttäjäkohtaisia Power BI -lisensejä on erilaisia, maksuttomia Free-käyttöoikeuksia ja maksullisia Pro ja Premium Per User -käyttöoikeuksia. Lisäksi suurille yrityksille vaihtoehtona on Premium-kapasiteettimalli, jossa kaikilla yrityksen työntekijöillä on Free-käyttöoikeudella

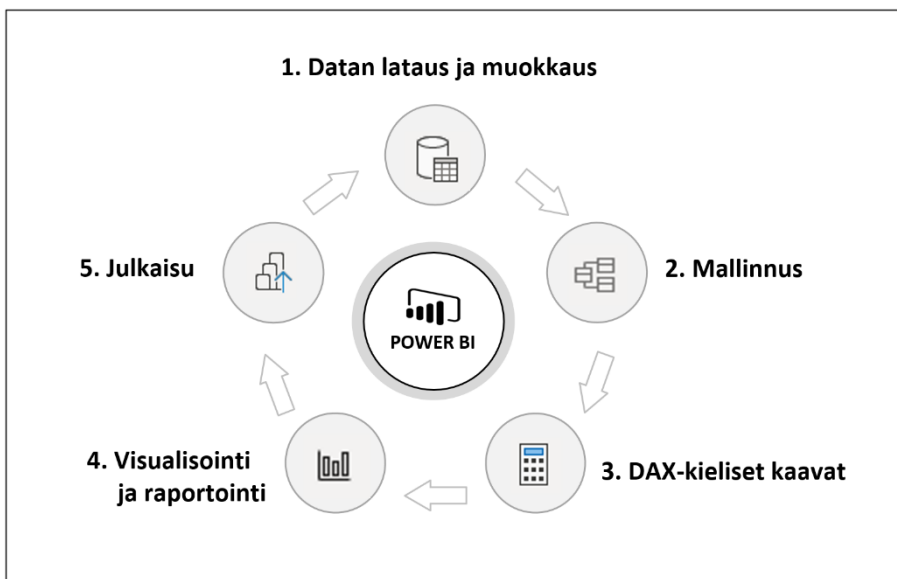
mahdollisuus tarkastella heille jaettuja raportteja ja raporttien tekijöille hankitaan Pro-käyttöoikeus. Henkilön käyttöoikeustyyppi yrityksissä määräytyy usein käyttäjän roolin mukaan, jolloin Power BI -raporttien luomiseen ja muokkaamiseen tarvitaan maksullinen lisenssi ja niiden tarkasteluun riittää maksuton Free-käyttöoikeus. (Microsoft, 2021f)

Pro ja Premium Per User -käyttöoikeuksilla sekä Free-käyttöoikeudella, kun yrityksellä on käytössä Premium-kapasiteettilisenssi, Power BI on mahdollista lisätä myös muun muassa Teamsiin tai Sharepointiin niin kutsuttuna lisäosana. Sovelluksen kautta loppukäyttäjä pystyy näkemään sen materiaalin, joka on jaettu hänelle tai jonka hän on luonut Power BI -palveluun. Power BI Teams tarjoaa samat Power BI -raportin käyttömahdollisuudet, kuin Power BI -palvelu. (Jussila ym., 2019, s. 17)

3.4 Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet

Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet muodostavat prosessin, joka tukee aiemmin esiteltyä liiketoimintatiedon hallinnan prosessimallia (BI-prosessi). BI-prosessi alkaa tietotarpeiden määrittelyllä ja jatkuu tiedon hankinnalla, jossa tietotarpeiden mukaista dataa kerätään eri lähteistä. BI-prosessin kolmas vaihe, tiedon prosessointi ja analysointi, käynnistää Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet, jotka on kuvattu kuvassa 6 ja niihin tutustutaan tarkemmin seuraavissa ala-alaluvuissa.

Kuva 6 Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet (Muokattu lähteestä Enho, 2020)



Datan lataus ja muokkaus aloitetaan tietotarpeiden mukaisen datan lataamisella tietovarastosta Power BI -työpöytäsovelluksen tietomalliin. Tätä ennen eri tietojärjestelmistä kerättävä data on tarvittaessa käsitelty liiketoimintatiedon hallinnan arkkitehtuurin mukaisesti. Tarvittavien datan muokkausten ja latauksen jälkeen luodaan tietomalli ja määritellään tietomalliin tuotujen taulujen väliset yhteydet. DAX-kielisten (Data Analysis Expressions) kaavojen avulla tietomalliin lisätään laskentalogiikkaa. Visualisointi ja raportointi toteutetaan tietotarpeita vastaavaksi, jonka jälkeen Power BI -raportti julkaistaan Power BI -palveluun. (Enho, 2020) Power BI -raportti on .pbix-päätteinen tiedosto, jonka voi sen julkaisemisen lisäksi myös jakaa, kuten minkä tahansa muun tiedoston (Kilpeläinen, 2021).

3.4.1 Datan lataus ja muokkaus

Power BI mahdollistaa datan lataamisen yli 130 tietolähdetyypistä, sisältäen esimerkiksi perinteiset tiedostotyytit, tietokannat, pilvipalvelut ja www-palveluihin tallennetun datan. Datan lataukseen on kaksi eri vaihtoehtoa: lataus (eng. Import) ja suora yhteys (eng. DirectQuery). Yleisin vaihtoehto on datan lataus, joka on oletusasetuksena yhteyden muodostusvaiheessa. (Knight, Pearson, Schacht & Ostrowsky, 2020, s. 4)

Datan latauksessa tieto kopioituu Power BI -työpöytäsovellukseen ja samaan tietomalliin voi yhdistellä dataa useista tietolähteistä. Latauksen kautta tuodulle tietojoukolle määritellään usein ajastettu päivitys pilvipalvelussa, jossa lähdetietokanta sijaitsee. Suora yhteys on mahdollista ottaa vain sitä tukeviin tietolähdetyyppeihin. Siinä data pysyy tietolähteessä ja sen avulla on mahdollista ottaa yhteys vain yhteen tietolähteeseen. Suoran yhteyden kautta tietojen päivitys Power BI:hin tapahtuu lähdetietokannan päivittyessä. (Knight ym., 2020, ss. 4–13) Tässä opinnäytetyössä keskitytään datan lataamiseen ja Power BI -raportin toteutukseen Power BI -työpöytäsovelluksella.

Datan lataus ja valmisteleva muokkaus tehdään kyselyeditorissa (eng. Power Query Editor), joka on pääasiallinen työkalu dataan tehtäviin muutoksiin ja puhdistamiseen. Kyselyeditori noutaa datan määritellystä tietolähteestä ja dataa voi muokata ennen varsinaista lataamista Power BI -työpöytäsovelluksen tietomalliin. Dataa muokataan työstettäväksi näkymäksi lähdedatasta, joten se ei muuta lähdedataa. Dataa ja sen rakennetta tarkastellaan

tietotarpeiden perusteella ja työtä ohjaavana ajatuksena on, mihin kysymyksiin visualisointien tulee vastata. (Microsoft, 2021c)

Tarkasteltaessa dataa tietotarpeiden näkökulmasta, voidaan esimerkiksi huomata, ettei lähdedatan rakenne vastaa kaikkia tarpeita tai joukossa on dataa, jota ei Power BI -raportissa käytetä. Tällöin dataa muokataan ja siistitään tarpeiden mukaiseksi. Yleisimpiä perustoimintoja ovat muun muassa tarpeettomien sarakkeiden poistaminen, sarakkeiden pilkkominen osiin, sarakkeiden tietotyyppien muuttaminen ja tekstin tai tyhjiä solujen korvaaminen tai muuttaminen uusilla arvoilla. (Knight ym., 2020, ss. 19–30) Lisäksi dataan voidaan käyttää esimerkiksi Unpivot-toimintoa, jossa sarakkeen tiedot muutetaan riveiksi tai Group By -toimintoa, jolla voidaan esimerkiksi suodattaa tauluun vain halutut rivit ja siten saavuttaa tarkempia analyysejä mahdollistava Power BI -raportti. Muokkausten jälkeen data ladataan Power BI -työpöytäsovellukseen, jossa mallinnus toteutetaan. (Kilpeläinen, 2021)

3.4.2 Mallinnus

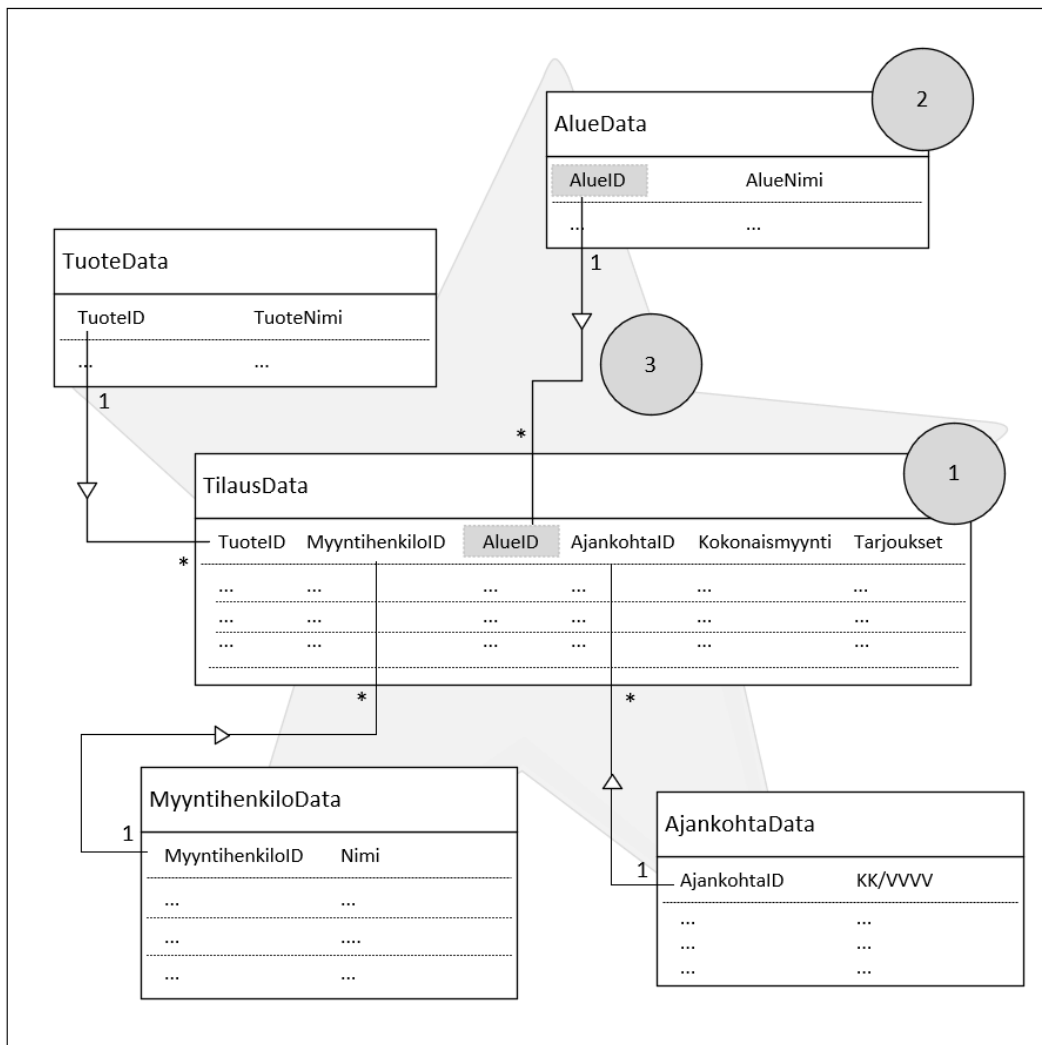
Tietomallin luominen eli mallinnus on prosessi, jossa luodaan tarvittavat tietomalliin tuotujen taulujen väliset yhteydet eli relaatiot. Käytännössä yhteydet määrittelevät, kuinka eri taulut ovat yhteydessä toisiinsa ja miten yhdistettyjen taulujen sisältöä voidaan käyttää Power BI -raportissa. (Knight ym., 2020, s. 51)

Tietojen lataamisen jälkeen on vielä mahdollista avata kyselyeditori, mikäli huomataan tarpeita tietomalliin tuodun datan lisämuokkauksille. Taulujen välisiä yhteyksiä luotaessa ainakin toisen taulun yhdistettävässä sarakkeessa tulee olla ainutlaatuisia arvoja eli yksilöivä tieto, ja yhteydet tehdään aina samaa tietotyyppiä olevien sarakkeiden välille. Mikäli taulussa ei ole yksilöivää tietoa, se tulee luoda ennen mallinnuksen aloittamista. (Microsoft, 2021c)

Tietomallin toteutukseen käytetään yleisesti niin kutsuttua dimensionaalista tähtimallia, jotta tietomallista saadaan helposti ylläpidettävä. Oikein rakennettu tietomalli mahdollistaa visualisointien ja Power BI -raporttien suodatuksen, mahdollisuuden myöhemmin laajentaa tietomallia sekä laskentalogiikan lisäämisen DAX-kielen avulla. (Knight ym., 2020, s. 52)

Kuvassa 7 on esitetty esimerkki tietomallin dimensionaalisesta tähtimallista. Tietomalli koostuu faktataulusta (eng. fact table), joka on pääasiallinen visuaalisen analysoinnin tietolähde (1). Dimensiotaulut (eng. dimension tables) antavat yksityiskohtaisia attribuutteja faktatauluun (2). Taulujen välinen yhteys esitetään viivalla ja nuolen suunta osoittaa, mihin suuntaan tietojen suodatus tapahtuu sekä yhteydet yhden-suhde-moneen esitetään numerolla 1 ja tähdellä (*) (3). Numero 1 viittaa siihen, että kyseessä olevan taulun yhdistettävässä sarakkeessa on yksilöivä tieto ja tähti (*) viittaa, että kyseessä olevan taulun yhdistettävässä sarakkeessa sama tieto esiintyy useaan kertaan. (Maheswari, 2015, ss. 41–42; Knight ym., 2020, s. 53)

Kuva 7 Esimerkki tietomallin dimensionaalisesta tähtimallista (Muokattu lähteestä (Maheswari, 2015, s. 42)



Mikäli yhdistettävien taulujen yhteys on monen-suhde-moneen, käytetään yhtä tietomallin tauluista "siltana" näiden taulujen välillä, jotta yhteydeksi saadaan yhden-suhde-moneen. Tällöin tietojen suodatus yhteyden moneen (*) -suunnasta tulee sallia ristiinsuodatus (eng. cross-filtering). Yhteyden asetuksissa suodatuksen suunnaksi valitaan "molemmat" (eng. Both). Näin suodatukset saadaan toimimaan taulujen välillä. (Knight ym., 2020, ss. 69–70)

Tietomalleja voi tähtimallin mukaisen rakenteen lisäksi tehdä myös "litteänä mallina" (eng. flat model), kun tietomalli koostuu vain yhdestä taulusta, esimerkiksi yhdestä Excel-tiedostosta. Lisäksi tietomallin voi tehdä monimutkaisemman lumihutalemallin mukaisesti, jolloin tähtimallin mukaisiin dimensiotauluihin on yhdistetty toisia dimensiotauluja ja tällöin vain osa dimensiotauluista on yhdistetty suoraan faktatauluun. (Knight ym., 2020, ss. 89–92)

Tietotarpeiden täyttämiseksi kerätyn datan lisäksi tietomalliin on tärkeää lisätä päivämäärätaulu, jotta voidaan luoda aikaan perustuvia laskelmia ja suodatuksia. Päivämäärätaulun voi tuoda tietomalliin erillisenä tiedostona tai sen voi luoda DAX-kieltä käyttäen. Päivämäärätaulun merkitseminen päivämäärätauluksi (eng. date table) on tärkeää, jotta Power BI:n sisäänrakennetut aika- ja päivämäärätoiminnot toimivat. Lisäksi tietomallista on suositeltavaa ottaa pois käytöstä automaattinen päiväystoiminto (eng. Auto date/time), koska Power BI lisää muutoin automaattisesti piilotetun päivämäärätaulun jokaiselle tietomallin päivämääräksi määritellylle sarakkeelle. (Knight ym., 2020, s. 61)

Käytettävyyden kannalta tauluja voidaan piilottaa raporttinäkymästä, jossa visualisoinnit luodaan. Tällöin raporttinäkymässä on valittavana vain niiden taulujen sarakkeet, joilla on analyyttistä arvoa. Myös taulujen ja sarakkeiden nimien muuttaminen kuvaaviksi lisää käytettävyyttä raporttinäkymässä. Power BI lisää automaattisesti sigma-kuvakkeen (Σ) niiden sarakkeiden kohdalle, joiden tietotyyppinä on numeerinen arvo. Yleensä tämä on summa-toiminto, joka käytettävyyden kannalta voidaan poistaa tarvittaessa käytöstä raporttinäkymässä esimerkiksi päivämäärien kohdalla. (Knight ym., 2020, ss. 76–80)

Tietomallin tietojen käytettävyyttä Power BI -raporttien toteutuksessa voidaan parantaa hierarkioiden luomisen avulla. Hierarkioiden luonti lisää interaktiivisuutta ja analyyttistä arvoa, koska loppukäyttäjä voi porautua alaspäin (eng. drill down) hierarkian tasoihin yksittäisen visualisoinnin sisällä. (Knight ym., 2020, ss. 85–86) Hierarkian voi esimerkiksi

muodostaa päivämääristä, jossa ovat vuosi, vuosineljännes, kuukausi ja päivä. ”Drill down” on yleinen käsite interaktiivisessa datan visualisoinnissa, ja käytännössä sillä tarkoitetaan siirtymistä yhden visualisoinnin sisällä hierarkian alemmalle tasolle. (Knight ym., 2020, ss. 83–88)

Ennen visualisointien toteuttamista on hyvä tarkastella myös taulujen kenttien olemassa olevia luokituksia ja tarvittaessa luokitella niitä uudelleen tietotarpeiden mukaan. Tämä on tärkeää varsinkin maantieteellisen datan kohdalla, jolloin kartalla näytettävien visualisointien tiedoista tulee luotettavampia. (Enho, 2020)

3.4.3 DAX-kieliset kaavat

Power BI -raportteja voidaan luoda ilman DAX-kielen osaamista, mutta DAX-laskentakaavat ovat olennainen tapa lisätä laskentalogiikkaa tietomalliin. DAX-kieltä käytetään Microsoftin analysointityökaluissa ja kaavat ovat rakenteeltaan samantapaisia kuin Excelissä, joten Excel-kaavojen tunteminen auttaa myös DAX-kielen käytössä. (Microsoft, 2021j) Yhtenä mainittavana erona on se, että Power BI:ssä viittaus tehdään sarakkeeseen Excelissä käytettävän soluviittauksen sijaan (Kilpeläinen, 2021).

Tietomallin luomisen jälkeen DAX-kielen avulla on mahdollista muun muassa yhdistää tietomallin taulujen sarakkeita uuteen laskettuun sarakkeeseen, tehdä visualisoinneissa uudelleen käytettäviä mittareita, analysoida dataa ajan suhteen ja varmistaa Power BI -raportin tietojen oikeellisuus riippumatta loppukäyttäjän määrittelemistä suodattimista (Kilpeläinen, 2021). DAX sisältää kirjaston, jossa on yli 200 funktiota, operaattoria ja rakennetta laskentakaavojen muodostamiseen. DAX-kaavoja luotaessa Power BI:n IntelliSense-toiminto ohjaa laskentakaavan muodostuksessa. (Knight ym., 2020, s. 98)

DAX-kielen avulla luotu mittari tuottaa laskutoimituksen, jossa hyödynnetään koostefunktioita kuten esimerkiksi SUM, MIN, MAX ja AVERAGE. Mittareiden arvoja ei tallenneta tietomalliin. (Microsoft, 2019) Lasketuissa sarakkeissa voidaan tehdä laskutoimituksia DAX-funktioilla taulun sarakkeissa olevista luvuista tai esimerkiksi yhdistää tekstiä sisältäviä sarakkeita yhteen sarakkeeseen. Mikäli tauluun halutaan tuoda sarake toisesta tietomallin taulusta, käytetään RELATED-funktiota. (Knight ym., 2020, ss. 98, 106)

DAX-kielen kaavalausekkeen syntaksi koostuu eri elementeistä, yksinkertainen esimerkki kokonaisuutensa laskevasta mittarista on esitetty kuvassa 8. Mittarin nimi on ”Total Sales” ja yhtäsuuruusmerkki osoittaa DAX-kaavan alkamisen. SUM-koostefunktio laskee yhteen Sales-taulun SalesAmount-sarakkeessa olevat numerot. (Microsoft, 2021h)

Kuva 8 Esimerkki DAX-kielen mittarin kaavalausekkeesta (Microsoft, 2021h)

Total Sales = SUM(Sales[SalesAmount])

Mittarit eroavat lasketuista sarakkeista muun muassa siten, että ne ovat dynaamisia ja muuttuvat Power BI -raportilla käytettävien suodatusten mukaan. Mittareita voi lisätä visualisointeihin muiden lisättävien tietojen tapaan. (Knight ym., 2020, s. 108)

Opinnäytetyössä toteutetun Power BI -raportin DAX-kielen mittareissa käytetyt funktiot, niiden selitteet ja kaavat on esitetty taulukossa 2. (Microsoft, 2020b)

Taulukko 2 Toteutetun Power BI -raportin mittareissa käytetyt DAX-funktiot (Microsoft, 2020b)

DAX-funktio	Selite	DAX-kaava
COUNTROWS	Laskee taulun rivien määrän	COUNTROWS([<table>])
DISTINCTCOUNT	Laskee määritellyn sarakkeen yksilöllisten arvojen määrän	DISTINCTCOUNT(<column>)
FILTER	Palauttaa arvon, joka sisältää vain suodatetut rivit	FILTER(<table>, <filter>)
SUMX	Laskee määritellyn lausekkeen taulukon kullekin riville	SUMX(<table>, <expression>)

3.4.4 Visualisointi ja raportointi

Datan visualisointivaiheessa dataa on käsitelty ja analysoitu, ja siitä on kehittynyt paljon tietoa. Visuaalisen tutkimisen lähtökohtana on tarkastella dataa visuaalisesti, tiivistää tieto ja esittää Power BI -raporteissa vain tiedon välittämiseen tarvittavat olennaiset asiat.

(Honkanen, 2021)

Power BI -työpöytäsovelluksessa visualisointeja voidaan tehdä sisäänrakennettujen visualisointien avulla tai mukautetuilla visualisoinneilla. Raporttisivut ovat automaattisesti interaktiivisia, jolloin esimerkiksi yhden visualisoinnin elementin valinta vaikuttaa kaikkiin saman sivun visualisointien näyttämään tietoon. (Enho, 2020) Visualisointien interaktiivisuutta toisiinsa nähden voidaan muuttaa, ja tarvittaessa poistaa joidenkin visualisointien keskinäinen interaktiivisuussuhde. Suodattimilla puolestaan annetaan loppukäyttäjälle mahdollisuus suodattaa visualisointeihin esimerkiksi tarkempaa tietoa, jota visualisoinneissa ei oletuksena ole näkyvässä tai näyttää raporttinäkymä tietyiltä aikaväliltä.

(Knight ym., 2020, ss. 139–141)

Erilaisia visualisointitapoja on paljon, joista taulukossa 3 on esitetty opinnäytetyössä toteutetussa Power BI -raportissa käytetyt visualisointitavat aakkosjärjestyksessä, niiden käyttötarkoitus ja erityishuomioita visualisointien toteutukseen. (Knight ym., 2020, ss. 148–157, 166–167)

Taulukko 3 Toteutetun Power BI -raportin visualisointitavat ja niiden käyttötarkoitus

Visualisointitapa	Käyttötarkoitus	Huomiot visualisoinnissa
Donitsikaavio (eng. Donut chart)	Numeerisen osuuden havainnollistaminen	Väri, vertailtavien arvojen määrä, keskustan hyödyntäminen
Kortti (eng. Card)	Korostaa tiettyä valittua arvoa näyttämällä yhden arvon	Fonttikoko ja väri
Monirivinen kortti (eng. Multi-row card)	Näyttää kortilla useamman eri arvon	Fonttikoko ja väri
Pylväskaavio (eng. Stacked column chart)	Eri kategorioiden vertailu, osuuden näyttäminen ja datan muutos tietyllä aikavälillä	Värit, arvopisteiden otsikot (eng. Data labels) tuovat lisäarvoa visualisointiin

Taulukko (eng. Table)	Yksityiskohtainen data	Taulukon luettavuuden parantaminen muotoilutyökaluilla ja tärkeiden asioiden korostaminen ehdollisen muotoilun (eng. Conditional formatting) -asetusten kautta väreillä tai ikoneilla
Täytetty kartta (Filled map)	Paikkakunnan näyttäminen kartalla värillä korostettuna	Käytettävän datan maantieteellisen kategorian määrittely ja korostusvärin määrittely
Yhdistetty pylväs- ja viivakaavio (eng. Line and clustered column chart)	Vertailu, vertailu ajan suhteen	Värit, arvopisteiden otsikot (eng. Data labels) tuovat lisäarvoa visualisointiin

Loppukäyttäjän tiedon etsimistä voidaan tukea muun muassa porautumistoiminnon asettamisella visualisointiin. Porautuminen siirtymisvulle (eng. drill through) on navigointia visualisoinnin kautta toiselle Power BI -raportin raporttisivulle. Yleinen käytötapa on porautua syvemmälle tietoon ja tutkia esimerkiksi tarkempaa tietoa yhteenvetosivulla, joka näyttää visualisoinnissa tehdyn valinnan mukaisen tiedon. (Knight ym., 2020, s. 200)

Tarkasteltaessa Power BI -raporttia Power BI -palvelussa tai Power BI -mobiilisovelluksessa, porautuminen siirtymisvulle voidaan tehdä hiiren kakkospainikkeella ja valitsemalla avautuvasta valikosta ”Drill through” -raporttisivu. Visualisoinnin yhteyteen voidaan luoda myös painike, jonka kautta porautumistoiminto toteutetaan napsautettaessa painiketta. (Microsoft, 2021d)

Julkaistaessa Power BI -raportti Power BI -työpöytäsovelluksesta Power BI -palveluun, raportin mobiilioptimoitu versio muodostuu samanaikaisesti. Tässä Power BI -raporttia voi tarkastella vaakasuunnassa. Mobiiliversiossa näytettäviä visualisointeja voidaan optimoida mobiililaitteille joko Power BI -työpöytäsovelluksen tai Power BI -palvelun mobiiliasetteluäkymässä. Optimointeja voidaan tehdä esimerkiksi pystysuuntaisen version luomiseksi ja näytettävien visualisointien järjestelemiseksi uudelleen mobiilisovelluksen käytettävyyden parantamiseksi. (Microsoft, 2020c)

3.4.5 Julkaisu

Power BI -raportti julkaistaan Power BI -palvelun työtilaan (eng. Workspace). Työtilat ovat kuin kansioita, joihin Power BI -raportteja ja niiden tietojoukkoja (eng. Datasets) julkaistaan ja joissa koontinäytöt toteutetaan. Työtilassa näkyy loppukäyttäjälle jaetut Power BI -raportit ja koontinäytöt. Power BI -palvelussa voidaan määrittää tietojoukon, ja siten myös siihen perustuvan Power BI -raportin, automaattinen päivitys halutulle ajankohdalle. Työtilojen luomiseen tarvitaan maksullinen lisenssi. (Knight ym., 2020, ss. 222, 241)

Työtiloihin voidaan määritellä oikeuksia, joiden perusteella määritellään muokkaus- tai lukuoikeudet työtilassa oleville Power BI -raporteille. Monissa yrityksissä oikeuksia jaetaan myös Row-level security (RLS) -määritysten avulla. RLS-määritykset luodaan Power BI -työpöytäsovelluksessa ja niiden avulla voidaan määritellä tietyssä roolissa olevan loppukäyttäjän näkymä Power BI -raportille esimerkiksi siten, että myyntivastaava näkee vain hänen omaan myyntityöhönsä tai osastoonsa liittyvät tiedot. (Knight ym., 2020, ss. 235, 241)

Työtiloissa Power BI -raportteja voidaan tarkastella kahdessa eri näkymässä: muokkaus- ja lukunäkymässä. Muokkausnäköä käyttävät Power BI -raportin suunnittelijat ja lukunäköä ne, joille Power BI -raportti on jaettu tarkasteltavaksi. Lukunäkymäkään ei ole staattinen, vaan tarkastelun lisäksi loppukäyttäjä voi muun muassa suodattaa ja käsitellä sisältöä tai esittää luonnollisen kielen kyselyjä sisällöstä. Luonnollisen kielen kysely tukee vain englannin kieltä. (Microsoft, 2020a)

Koontinäytöt (eng. Dashboard) ovat Power BI -palvelun ominaisuus, joten niitä ei voi tehdä Power BI -työpöytäsovelluksessa. Koontinäytön luominen edellyttää maksullista lisenssiä ja Power BI -raportin muokkusoikeuksia. (Microsoft, 2021e) Power BI -raporteilla olevia visualisointeja kiinnitetään koontinäyttöön ja näin on mahdollista saada yhdellä silmäyksellä kuva liiketoimintatiedon tärkeimmistä tiedoista. Koontinäyttöön kiinnitettäviä visualisointeja on mahdollista lisätä yhdestä tai useammasta Power BI -raportista ja vain osan visualisoinneista tai koko Power BI -raportin raporttisivun. (Microsoft, 2021e) Voidaankin sanoa, että koontinäyttö on kuin auton mittaristo, jolla pyritään seuraamaan valittuja liiketoimintatiedon muuttujia reaaliaikaisesti (Hovi, 2018). Kun koontinäyttö jaetaan

loppukäyttäjille hyödynnettäväksi, saavat he katseluoikeuden myös koontinäytön taustalla oleviin Power BI -raportteihin (Enho, 2020).

Loppukäyttäjälle on Power BI -palvelussa useita eri toiminnallisuuksia. Loppukäyttäjä voi esimerkiksi tehdä kirjanmerkkejä (eng. Bookmarks) halutuista Power BI -raportin näkymistä, joihin on esimerkiksi käytetty suodattimia näyttämään tieto, jota usein halutaan tarkastella. Hän voi myös tilata (eng. Subscribe) raporttisivun tai koontinäytön, jolloin hän saa sähköpostiinsa kuvaruutukaappauksen sen sisällöstä haluttuna ajankohtana. Raporttisivuja ja niiden sisältöä voi myös kommentoida (eng. Comment) sekä lisätä Power BI -raportin ja koontinäytön suosikeiksi, jolloin ne näkyvät käyttöliittymässä Suosikit (eng. Favorites) -osion takaa nopeasti. (Microsoft, 2020a)

Power BI -raportit ja koontinäytöt voivat loppukäyttäjälle näyttää samanlaisilta, mutta niissä on huomattavia eroja. Taulukossa 4 on esitetty yhteenveto oleellisimmista Power BI -raporttien ja koontinäyttöjen ominaisuuksista ja eroavaisuuksista. (Microsoft, 2021e)

Taulukko 4 Yhteenveto Power BI -raportin ja koontinäytön ominaisuuksista ja eroavaisuuksista (Microsoft, 2021e)

Ominaisuus	Power BI -raportti	Koontinäyttö
Sivut	Yksi tai useampi sivu	Yksi sivu
Tietolähteet	Yksi tietojoukko	Yksi tai useampi Power BI -raportti ja yksi tai useampi tietojoukko
Visualisointien poraaminen	Kyllä	Vain, jos koontinäyttöön on lisätty koko Power BI -raportin sivu
Saatavilla Power BI -työpöytäsovelluksessa	Kyllä	Ei
Suodatus	Kyllä	Ei
Komentointi	Kyllä	Kyllä
Suosikiksi asettaminen	Kyllä	Kyllä

Luonnollisen kielen kysymysten esittäminen	Kyllä, mikäli on muokkausoikeudet Power BI -raporttiin ja sen tietojoukkoon	Kyllä
Hälytysten asettaminen	Ei	Kyllä
Tilaus	Kyllä	Kyllä
Mahdollisuus nähdä ruutujen tietojoukon taulut ja kentät	Kyllä	Ei, datan voi saada näkyviin, mutta tauluja ja kenttiä ei

3.5 Selkeä, tehokas ja saavutettava Power BI -raportti

Hyvässä ja selkeässä visualisoinnissa on vain ne elementit, jotka ovat tarpeellisia ja vaikuttavia. Visualisoinnin tehokkuuteen vaikuttaa se, sisältääkö visualisointi tarpeeksi informatiivista arvoa ja lisääkö se tarkasteltavan asian ymmärrettävyyttä. (Honkanen, 2021) Lisäksi saavutettavuus on yksi tärkeimmistä digitaalisten esitystapojen ominaisuuksista (Hakanen & Kukkamäki, 2020). Power & Heavin (2017, ss. 80–81) ovat listanneet ”parhaat käytännöt” -listan BI-raportin ja sen sisältämien visualisointien selkeyttä, tehokkuutta ja saavutettavuutta päätöksenteon tukena silmällä pitäen:

- BI-raportit tulee pitää lyhyinä ja selkeinä, jotka jokaisen loppukäyttäjän tulisi ymmärtää.
- Visualisointien tulee tuoda lisäarvoa ja välittää selkeä viesti.
- Raporttia ei kannata ylikuormittaa yksityiskohdilla, vaan tehdä yhteenvetoja.
- Visuaalisten vihjeiden, kuten värien, varjostusten tai nuolien avulla voidaan korostaa pääasioita saavutettavuuden parantamiseksi.
- BI-raporttien suunnitteluohjeistuksia tulee käyttää tehokkuuden parantamiseksi.
- Tehokkuuden parantamiseksi on loppukäyttäjien kanssa hyvä käydä läpi myös raportin toiminnallisuudet ja kuinka se on suunniteltu toimivan.
- BI-raportin asiayhteys ja tarkoitus tulee näkyä ensisilmäyksellä.
- BI-raportin suunnittelu ja toteutus tulee suunnitella huolellisesti ja tarvittavan datan saatavuus on tarkistettava. Suunnitelmasta on hyvä pyytää palautetta ennen toteutusta.

Visualisointeja voidaan arvioida visualisoinnin laatukriteeristön mukaan ja siten pyrkiä huomioimaan loppukäyttäjien tarpeita. Laatukriteeristö koostuu neljästä osa-alueesta: havainnoinnista, ymmärtämisestä, analyysiprosessin tukemisesta ja saavutettavuudesta. Osa-alueet ovat osittain päällekkäisiä ja siten ne tukevat toisiaan. Näiden osa-alueiden kriteerit on esitetty taulukossa 5. (Jussila, 2019)

Taulukko 5 Visualisoinnin laatukriteeristö (Muokattu lähteestä Jussila, 2019)

Osa-alue	Kriteeri
Havainnointi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Visuaalisen vihjeen tehokkuus on suhteessa kuvattavan asian tärkeyteen 2. Värien merkitys ja keskinäinen suhde 3. Kognitiivisen kuorman vähentäminen
Ymmärtäminen	<ol style="list-style-type: none"> 4. Visualisoinnin ja kontekstin yhteys 5. Käyttäjän itseohjautuvuuden tukeminen 6. Yhtenäisyys ja johdonmukaisuus
Analyysiprosessin tukeminen	<ol style="list-style-type: none"> 7. Analyysin osatavoitteita tukeva vuorovaikutus 8. Tulkinnan oikeellisuuden todennettavuus 9. Vuorovaikutuksen tehokkuus 10. Eritasoisten käyttäjien huomioiminen 11. Sosiaalinen ulottuvuus ja datan uudelleen käyttö
Saavutettavuus	<ol style="list-style-type: none"> 12. Saavutettavan teknologian käyttö 13. Esteetön tiedon esittäminen

3.5.1 Havainnointi

Visualisoinnin havainnoinnissa tärkeää on keskeisen viestin esille nostaminen, jolloin visualisoinnissa on yksi viesti ja se selittää itsensä (Jussila, 2019). Havainnoinnissa väreillä on kaksi roolia. Väri voi itsessään sisältää tietoa ja siten voidaan parantaa visuaalisten esitysten selkeyttä. Väreillä on myös esteettinen merkitys ja esimerkiksi brändivärien avulla visualisointi sidotaan osaksi yrityksen visuaalisen viestinnän periaatteita. (Koponen ym., 2016, s. 100)

Värit ovat voimakkaita visualisoinnin koodeja ja loppukäyttäjä liittää niihin yleensä merkityksiä. Tämän vuoksi värien käytön tulee olla johdonmukaista ja välttää värieroja, joilla ei ole sisällöllistä merkitystä. Tilanteessa, jossa visualisoinnissa on käytetty esimerkiksi vihreitä ja punaisia elementtejä ainoastaan esteettisistä syistä ilman sisällöllistä merkitystä, ei loppukäyttäjä löydä johdonmukaisuutta värien käytön taustalla ja voi tehdä virhepäätelmiä tai turhautua visualisoinnin logiikan vaikeasta hahmottamisesta. (Koponen ym., 2016, ss. 100–101)

Värien valinnassa on myös huomioitava, että erilaiset värinäön poikkeamat ovat yleisiä. Värien havaitseminen voi olla heikentynyt myös esimerkiksi teknisten syiden tai valaistuksen vuoksi. Tästä syystä visualisointi ei voi pohjautua vain värin sävyjen eroon, vaan siihen tulee yhdistää myös muita visuaalisia keinoja. (Koponen ym., 2016, s. 115)

Jokainen elementti visualisoinnissa lisää loppukäyttäjän kognitiivista kuormaa, eli käytetyn ajatustyön määrää jonkin tietyn asian suorittamiseen. Kognitiivisen kuorman vähentämiseen voidaan vaikuttaa poistamalla visualisoinnista kaikki tarpeeton ja esittää viesti mahdollisimman selkeästi ilman lisäarvoa tuottamattomia elementtejä. (Nussbaumer Knaflic, 2015, ss. 90, 94) Visualisointeja ei ole kuitenkaan tarkoitus vain yksinkertaistaa, vaan tehdä kuvattava asia selkeäksi, vertailukelpoiseksi ja havainnolliseksi (XAMK, n.d.).

3.5.2 Ymmärtäminen

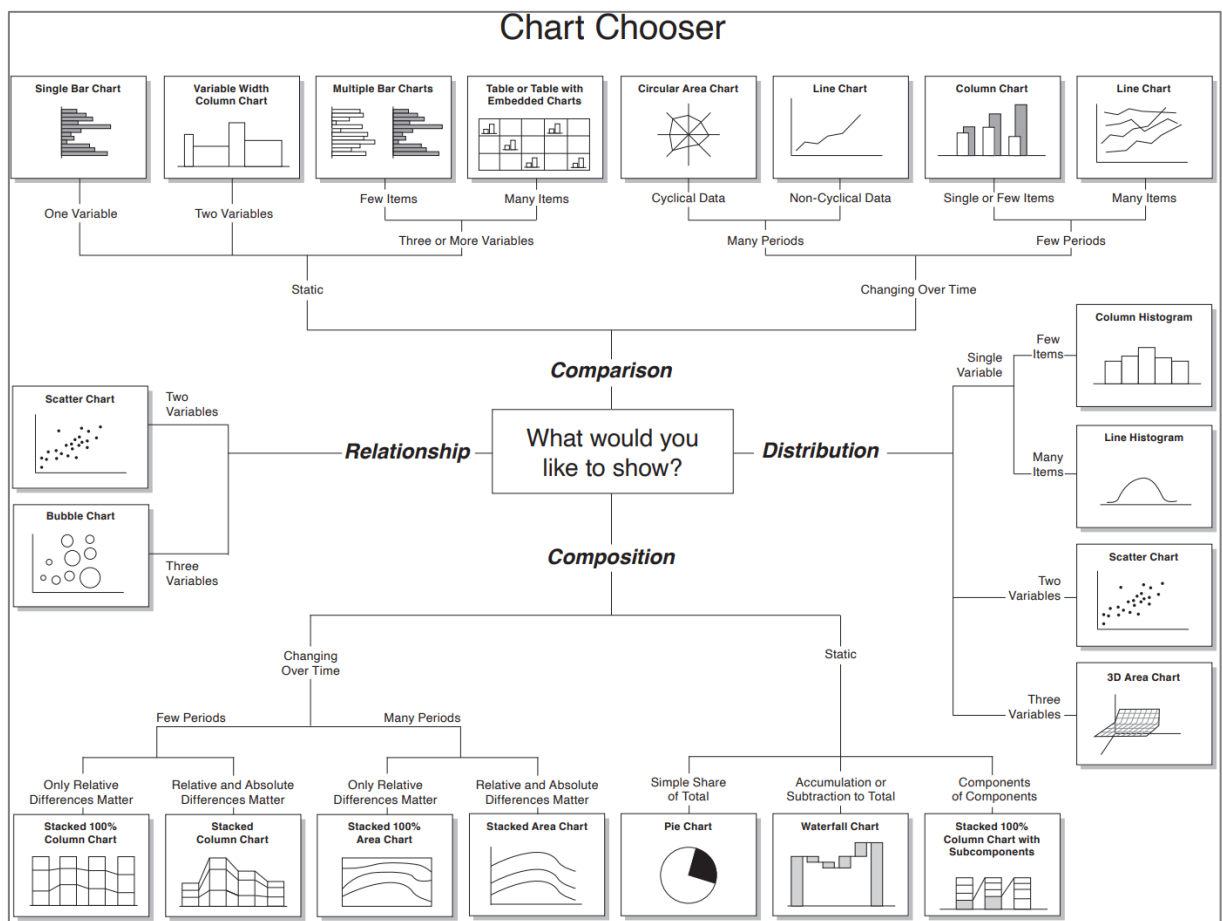
Ymmärtämisen laatukriteerit korostavat visualisoinnin ja kontekstin, eli asiayhteyden, yhteyttä sekä tietämystä loppukäyttäjistä ja heidän tarpeistaan visualisoinnille (Nussbaumer Knaflic, 2015, s. 42). Loppukäyttäjien taustatiedot esitettävästä asiasta voivat poiketa paljon eri loppukäyttäjien kesken ja esimerkiksi ulkoisille sidosryhmille tuotetaan erilaista tietoa ja erilaisella tarkkuudella kuin yrityksen sisäiseen päätöksentekoon (XAMK, n.d.).

Erilaisia visualisointitapoja on lukuisa määrä, ja usein yksittäiseen visualisointiin soveltuvia esitystapoja on useampia. Soveltuvan visualisoinnin valintaan vaikuttaa, mikä esitystapa on loppukäyttäjän kannalta helpoin ymmärtää. Visualisointien toteuttajan on hyvä arvioida visualisointia loppukäyttäjien näkökannalta ja tarvittaessa kommunikoida heidän kanssaan

siitä, mitä he näkevät, mihin he kiinnittävät huomioita, mitä havaintoja he tekevät ja mitä kysymyksiä visualisointi mahdollisesti nostaa esille. (Nussbaumer Knaflic, 2015, ss. 73–74)

Abela (2020) on julkaissut visualisointeihin käytettävistä kaavioista ”Chart Chooser” -nimisen käytännönläheisen kaavion, eräänlaisen kartan, jota voidaan hyödyntää soveltuvien visualisointien valinnassa (Kuva 9). Kaaviotyypin valinnassa lähdetään liikkeelle esitettävän visualisoinnin olemuksesta; onko se vertailevaa, jakaumien esittämistä, koostumuksen visualisointia vai suhteiden kuvaamista, ja sen myötä löydetään tarkoitukseen sopivia esitysmuotoja. (Jussila, 2019)

Kuva 9 Chart Chooser (Abela, 2020)



Osana ymmärrettävyyden tukemista on myös suunnitella, kuinka taustatieto esitetään.

Esimerkiksi visuaalisten vihjeiden ja symbolien selittäminen helpottavat oikein tulkintaa ja hahmottamista (XAMK, n.d.). Visualisointien yhtenäisyys ja johdonmukaisuus tuottaa loogista ja johdonmukaista kuvaa käsiteltävästä aiheesta ja tukee siten myös loppukäyttäjien itseohjautuvuutta visualisointien tulkinnassa (Jussila, 2019).

3.5.3 Analyysiprosessin tukeminen

Analyysiprosessin tukemisen laatuksiteerit viittaavat käytettävyyteen. Visualisoinneille ominaisia vuorovaikutuksia voidaan kuvata visuaalisena tiedonetsintänä, jossa loppukäyttäjälle esitetään ensin yleiskuva aineistosta, jonka jälkeen on mahdollista suodattaa tietoja ja rajata tarkastelu tiettyyn kiinnostavaan osa-alueeseen. Lopuksi on mahdollista mennä syvemmälle tietoihin ja siten saada lisätietoja aineiston yksittäisistä kohteista. (Koponen ym., 2016, s. 73) Tieto tulee visualisointien avulla esittää siten, että niissä on huomioitu visualisointien lähtöarvojen esittäminen ja eritasoiset loppukäyttäjät (Jussila, 2019).

3.5.4 Saavutettavuus

Digitaalista sisältöä, tässä tapauksessa Power BI -raportteja, ei tulisi luoda sillä oletusarvolla, että jokainen loppukäyttäjä olisi kykenevä tulkitsemaan tietoa kaikkien aistien avulla. Yksi tärkeimpiä digitaalisten sisältöjen ominaisuuksista on saavutettavuus. Visualisointien saavutettavuudella pyritään tasa-arvoistamaan ihmisiä ja mahdollistamaan visualisointien käytettävyys ja ymmärrettävyys henkilökohtaisista ominaisuuksista riippumatta. (Hakanen & Kukkamäki, 2020) Saavutettavan teknologian käytöllä loppukäyttäjän on mahdollisuus käyttää ja hyödyntää visualisointeja (Jussila, 2019).

Power BI:ssä on valmiiksi sisäänrakennettuna saavutettavuutta parantavia ominaisuuksia, jotka eivät vaadi erillistä käyttöönottamista Power BI -raportin laatijalta. Näitä ominaisuuksia ovat:

- navigointi näppäimistöä käyttäen (eng. Keyboard navigation)
- näytönlukija (eng. Screen reader)
- suurikontrastinen värinäkö (eng. High contrast colors view)
- tarkennustila (eng. Focus mode)
- taulukkonäkymätila (eng. Show data mode). (Microsoft, 2021g)

Power BI -raportilla ja koontinäytöllä voi navigoida näppäimistöä käyttäen. Loppukäyttäjän käyttäessä näppäimistöä navigointiin kulloinenkin aktiivinen objekti näytetään korostettuna. Näytönlukijaa käytettäessä visualisoinneista luetaan otsikko, visualisoinnin tyyppi ja

vaihtoehtoinen teksti, mikäli se on asetettu. Suurikontrastisen värinäkömön väritys riippuu selaimesta, mutta teeman voi asettaa Power BI -raporttia luodessa manuaalisesti.

Visualisoinnin voi asettaa tarkennustilaan, jolloin se näytetään suurempikokoisena.

Aktiivisena olevan visualisoinnin saa näkymään taulukkonäkymänä ja saman voi tehdä myös näppäimistöä painamalla Alt+Shift+F11 -näppäinyhdistelmää. (Hakanen & Kukkamäki, 2020)

Power BI sisältää myös erikseen visualisoinneille lisättäviä toiminnallisuuksia, joiden avulla voidaan tukea saavutettavampien Power BI -raporttien luomista. Näitä toiminnallisuksia ovat:

- vaihtoehtoinen teksti (eng. Alt Text)
- sarkainjärjestys (eng. Tab order)
- otsikoinnit ja tunnisteet (eng. Titles and labels)
- merkinnät (eng. Markers)
- värit ja teemat. (Hakanen & Kukkamäki, 2020)

Vaihtoehtoinen teksti lisätään jokaiselle visualisoinnille erikseen ja se on luettavissa näytönlukijalla. Power BI -raportin sarkainjärjestyksen määrittäminen on yksi tärkeimmistä saavutettavuuden parantamisen keinoista. Sarkainjärjestys määrittelee sen järjestyksen, jolla objektit ovat luettavissa näppäimistöhallinnalla ja näytönlukijalla. Sarkainjärjestyksen yleinen sääntö on vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas. Näppäimistöä käytettäessä asetettu sarkainjärjestys toimii tabulaattorilla ja valitun visualisoinnin ympärille ilmestyy värillinen reunus. Sarkainjärjestyksen kannalta tarpeettomat objektit voidaan piilottaa. (Hakanen & Kukkamäki, 2020)

Mahdollisimman kuvaavat otsikot ja soveltuvien termien käyttäminen otsikoinnissa lisäävät visualisointien ymmärtämistä. Esimerkiksi viivakaavioissa käytettävät merkinnät, kuten ympyrät ja kolmiot, ovat tärkeitä kuvaamaan niiden eroavaisuutta ja ne on mahdollista erottaa toisistaan myös ilman värejä. Värien ja teemojen osalta riittävän kontrastin varmistaminen on tärkeää näkörajoitteisten loppukäyttäjien kannalta. (Hakanen & Kukkamäki, 2020)

4 Power BI -raportin toteutus toimeksiantajalle

Toimeksiantajalle toteutetun Power BI -raportin tavoitteena oli tukea yrityksen tiedolla johtamista ja saada tavoiteltu näkymä CRM-järjestelmän datasta rajatun kohderyhmän saavutettavaksi. Power BI -raportin tarkoituksena oli toimia myynnin seurannan tukena ja tehostaa CRM-järjestelmän tarjoustietoa koskevan datan tarjoaman liiketoimintatiedon hyödyntämistä sekä saada liiketoimintatieto helposti saavutettavaksi. Lisäksi Power BI -raportin toteutuksen aikana tutkittiin mahdollisia kehityskohteita datan laadun parantamiseksi. Alaluvuissa esitellään toimeksiantaja ja Power BI -raportin toteutuksen suunnittelu, joiden jälkeen käydään läpi Power BI -raportin toteutuksen vaiheet.

4.1 Toimeksiantajan esittely

Sweco Industry Oy:n palveluja ovat asiakkaiden tuotannon kehittämiseen ja laitoshankkeisiin liittyvät konsultointi-, suunnittelu- ja projektinjohtopalvelut. Sweco Industry Oy on osa Sweco Finland -konsernia, johon Sweco Industry Oy:n edustaman teollisuustoimialan lisäksi kuuluu seitsemän muuta toimialaa.

Kaikki Sweco Finlandin toimialat käyttävät vuonna 2018 käyttöön otettua, konsernin tarpeisiin räätälöityä, selainpohjaista CRM-järjestelmää. Aiemmin toimialoilla on ollut käytössään toimialakohtaiset CRM-järjestelmät. Nykyistä CRM-järjestelmää kehitetään jatkuvasti, jotta se palvelisi kaikkien toimialojen tarpeita.

Konsernissa on käytössä Power BI Premium -kapasiteettilisenssi, jossa kaikilla työntekijöillä on Free-käyttöoikeus tai Pro-lisenssi raporttien kehittäjille, riippuen käyttäjän roolista. Loppukäyttäjät voivat tarkastella Power BI -raporttia Power BI -palvelussa ja Power BI - mobiilisovelluksella, sekä esimerkiksi Teamsiin saatavilla olevan Power BI -lisäosan kautta.

4.2 Power BI -raportin suunnittelu ja toteutuksen vaiheet

Suunnittelun alkuvaiheessa selvisi, että CRM-järjestelmän dataa ei ollut vielä hyödynnetty Power BI -raporteissa kattavasti konsernin toimialoilla. Tämän vuoksi järjestelmässä olevaa dataa ei ollut vielä prosessoitu kattavasti Power BI -työkalulla analysoitavaan muotoon. Data, joka oli saatavilla, sijaitsi testiserverillä ja kattavampi projekti CRM-järjestelmän datan prosessoinnista oli kesken. Tämän vuoksi saatavilla oleva data ei kattanut Power BI -raportin aluksi ajateltua laajuutta.

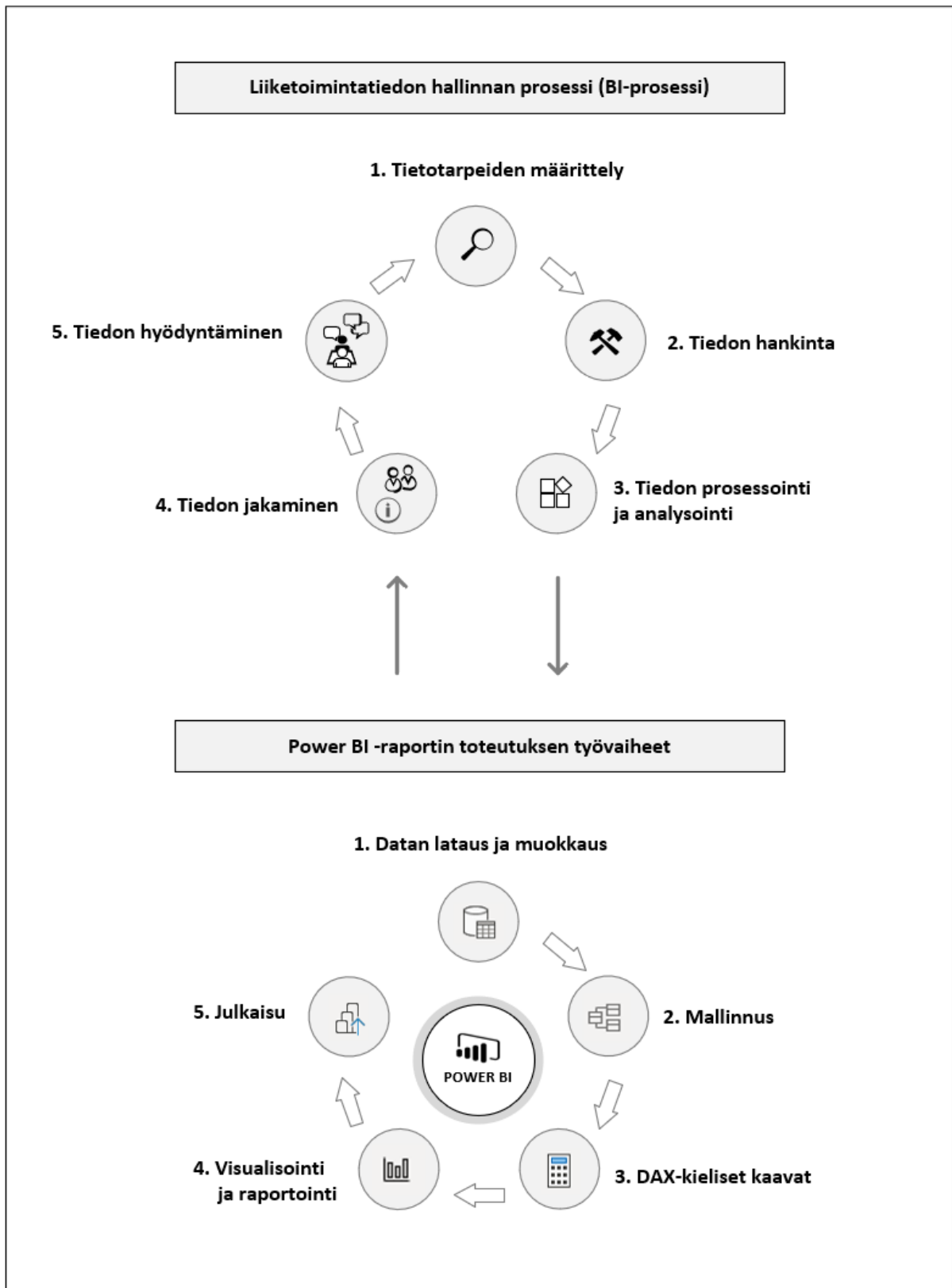
Käytettävissä olleen aikataulun vuoksi ei ollut mahdollisuutta tehdä kaikelle tarvittavalle CRM-järjestelmän datalle liiketoimintatiedon hallinnan arkkitehtuurin mukaista ETL-prosessia, jolla tarvittava data olisi saatu prosessoitua alkuperäisiä tietotarpeita vastaavaksi. Tämän vuoksi toteutetussa Power BI -raportissa käytettiin saatavilla olevaa CRM-järjestelmän dataa.

Power BI -raportin loppukäyttäjiksi suunnitteluvaiheessa määriteltiin yrityksen myyntivastuulliset henkilöt. Power BI -raportin tuli tarjota sekä yksityiskohtaista tietoa tarjouksista että analysoitua liiketoimintatietoa tarjouskannan tilasta.

Power BI -raportin toteutuksen myötä haluttiin tutustua lähemmin myös siihen protokollaan, jolla tulevaisuudessa tarpeen mukaisia Power BI -raportteja saadaan yrityksessä toteutettua. Toteutetun Power BI -raportin vaiheet koostuivat kuvassa 10 kuvatun BI-prosessin ja Power BI -raportin toteutuksen työvaiheiden mukaisista vaiheista.

Power BI -raportti toteutettiin kesälomakaudella, jolloin tärkeään rooliin visualisointeja toteutettaessa nousi CRM-järjestelmän toiminnallisuuksien tunteminen ja ymmärrys loppukäyttäjien mahdollisista tarpeista Power BI -raportille. Näiden perusteella voitiin arvioida ja ennustaa visualisointien käyttötapaa ja suunnitella visualisointien toteutusta loppukäyttäjien näkökulmasta.

Kuva 10 Power BI -raportin toteutuksen vaiheet



4.3 Tietotarpeiden määrittely

Alkuperäisten Power BI -raportin tietotarpeiden määrittely aloitettiin ennen tietoa rajallisesta saatavilla olevasta CRM-järjestelmän datasta. Tietotarpeet olivat siten aluksi laajemmat, mutta muodostuivat rajallisemmiksi saatavilla olevan datan vuoksi. Kun tieto saatavilla datasta oli selvinnyt ja siitä oli tehty alustavaa visuaalista tutkimista, tietotarpeet määriteltiin uudelleen saatavilla olevaan dataan pohjautuen.

Taulukossa 6 on listattu toteutetun Power BI -raportin tietotarpeet ja niihin tarvittava CRM-järjestelmän data, jotka on jaoteltu visualisointeihin ja suodatukseen tarvittavaan dataan.

Taulukko 6 Power BI -raportin tietotarpeet ja niiden täyttämiseksi tarvittava data

Tietotarve	Visualisointeihin tarvittava data	Suodatukseen tarvittava data
<p>1. Sweco Industry Oy:n tarjousten seuranta tietyllä aikavälillä koko yrityksen tai tulosyksikön mukaan ja tarjouksen tilan mukaan.</p> <p>Kysymys: ”Mitä tarjouksia on päivitetty CRM:ään tietyllä aikavälillä ja miten tehdyt tarjoukset jakautuvat tarjouksen tilan mukaan?”</p>	<p>Tarjouksen nykytila CRM:n tilaluokituksen mukaan</p> <p>Tarjousnumero, tarjouksen nimi ja sidosyritys</p> <p>Tarjouksen euromäärä, tuntimäärä, kappalemäärä</p> <p>Tarjouksen nykytilan päivityksen ajankohta CRM:ssä</p> <p>Tarjousten kokonaisarvo, määrä ja yksittäiset asiakkaat</p>	<p>Toimiala tai tulosyksikkö (yksittäinen valinta)</p> <p>Tarjouksen tilaluokitus (monivalinta)</p> <p>Aika (tarjouksen nykytilan päivitysajankohta CRM:ssä)</p>
<p>2. Sweco Industry Oy:n 10 viimeisintä tilaukseen johtanutta tarjousta ja 10 suurinta tilaukseen johtanutta tarjousta tietyllä aikavälillä.</p> <p>Kysymys: ”Mitkä 10 tarjousta on päivitetty viimeksi CRM:ssä Tilaus/työ saatu -tilaan ja mitkä 10 tarjousta ovat arvoltaan suurimmat tilaukseen johtaneet tarjoukset tietyllä aikavälillä?”</p>	<p>Tarjouksen nykytila CRM:n tilaluokituksen mukaan</p> <p>Tarjousnumero, tarjouksen nimi ja sidosyritys</p> <p>Tarjouksen euromäärä nykytilan mukaan</p> <p>Tarjouksen nykytilan päivityksen ajankohta CRM:ssä</p>	<p>Toimiala tai tulosyksikkö (yksittäinen valinta)</p> <p>Aika (tarjouksen tilan päivitys CRM:ssä)</p>

<p>3. Sweco Industry Oy:n Hit rate -prosentti (kiinnivetoprosentti) kappalemääräisesti ja euromääräisesti</p> <p>Kysymys: ”Mikä on yrityksen Hit rate -prosentti kappalemääräisesti ja euromääräisesti tietyllä aikavälillä?”</p>	<p>Tarjouksen nykytila CRM:n tilaluokituksen mukaan</p> <p>Tarjouksen tila: Tilaus työ/saatu; tarjousten määrä, arvo</p> <p>Tarjouksen tila: Ohi menneet; tarjousten määrä, arvo</p>	<p>Toimiala tai tulosityksikkö (yksittäinen valinta)</p> <p>Aika (tarjouksen nykytilan päivitysajankohta CRM:ssä)</p>
<p>4. Sweco Industry Oy:n aktiivinen tarjoustilanne tarjouksen tilan mukaan jaoteltuna kappalemääräisesti ja euromääräisesti ryhmiteltynä: Avoimet, Tarjouspyynnöt, Liidit</p> <p>Kysymys: ”Mikä on tämänhetkinen tarjoustilanne kappalemääräisesti ja euromääräisesti tarkasteltuna?”</p>	<p>Tarjouksen nykytila CRM:n tilaluokituksen mukaan</p> <p>Tarjouksen tila: avoimet, tarjouspyynnöt, liidit; tarjousten määrä, arvo</p> <p>Tarjouksen nimi ja sidosyritys</p> <p>Tarjouksen euromäärä, tuntimäärä, kappalemäärä</p> <p>Tarjouksen nykytilan päivityksen ajankohta CRM:ssä</p>	<p>Toimiala tai tulosityksikkö (yksittäinen valinta)</p> <p>Tarjouksen tilaluokitus (monivalinta)</p>

4.4 Tiedon hankinta

Ennen CRM-järjestelmän datan käyttöönottoa projektin tarve tuli määritellä konsernin teknologiajohtajalle. Lisäksi tuli määritellä tarkasti tarvittava data, loppukäyttäjät, toteuttajan tekniset taidot ja aikataulu.

Tämän jälkeen tuli täyttää ”BI solution request form” -lomake, jolla varmistettiin, että projektissa noudatettiin yrityksen käytäntöjä ja GDPR:ään liittyvät asiat oli huomioitu. Tämän lomakkeen ja datan käyttöönoton hyväksyi EA (Enterprise Architecture) reviewer. Hyväksytyyn projektin myötä saatiin tunnukset CRM-järjestelmän datan integroimiseksi Power BI -työpöytäsovellukseen.

4.5 Datan lataus ja muokkaus

BI-prosessin tiedon prosessointi ja analysointivaihe käynnistää Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet. Power BI -raportin toteutuksessa oli käytössä englanninkielinen Power BI -työpöytäsovellus, joten tekstissä käytetään englanninkielisiä termejä viitattaessa Power BI -työpöytäsovelluksen toimintoihin. Power BI -raportin toteutukseen liittyvissä kuvissa tunnistettavat luottamukselliset tiedot muokattiin tunnistamattomiksi.

CRM-järjestelmän data oli SQL-tietokannassa ja datan lataaminen tehtiin Power BI -työpöytäsovelluksen ”Get Data -> SQL Server database” -toiminnolla. Yhteystavaksi valittiin ”Import”, jossa tieto kopioitui tietokannasta Power BI -työpöytäsovellukseen. Automaattista päivitystä ei ollut määritelty testiserverille, jossa tietokanta sijaitsee, vaan automaattinen päivitys määriteltiin julkaisuvaiheessa Power BI -raportin tietojoukalle.

Tietokannasta valittiin saatavilla olevat CRM-järjestelmän datan sisältävät taulut (Kuva 11) ja ne kaikki ladattiin kerralla Power BI -työpöytäsovellukseen. Lataamisen jälkeen taulut avattiin kyselyeditoriin tietojen tarkistamiseksi ja muokkaamiseksi. Ladattuja tauluja oli viisi kappaletta, joista saatavat tiedot Power BI -raportille on esitetty taulukossa 7.

Kuva 11 Tietokantataulujen lataaminen Power BI -työpöytäsovellukseen

The screenshot shows the Power BI Navigator interface. On the left, a list of tables is displayed under 'Display Options'. The table 'CrmsalesProjectHistory' is selected and highlighted. On the right, a preview of the data is shown for 'CrmsalesProjectHistory', with the note 'Preview downloaded on lauantai'. The data is presented in a table with the following columns: Id, project_id, date_created, date_modified, and option_id.

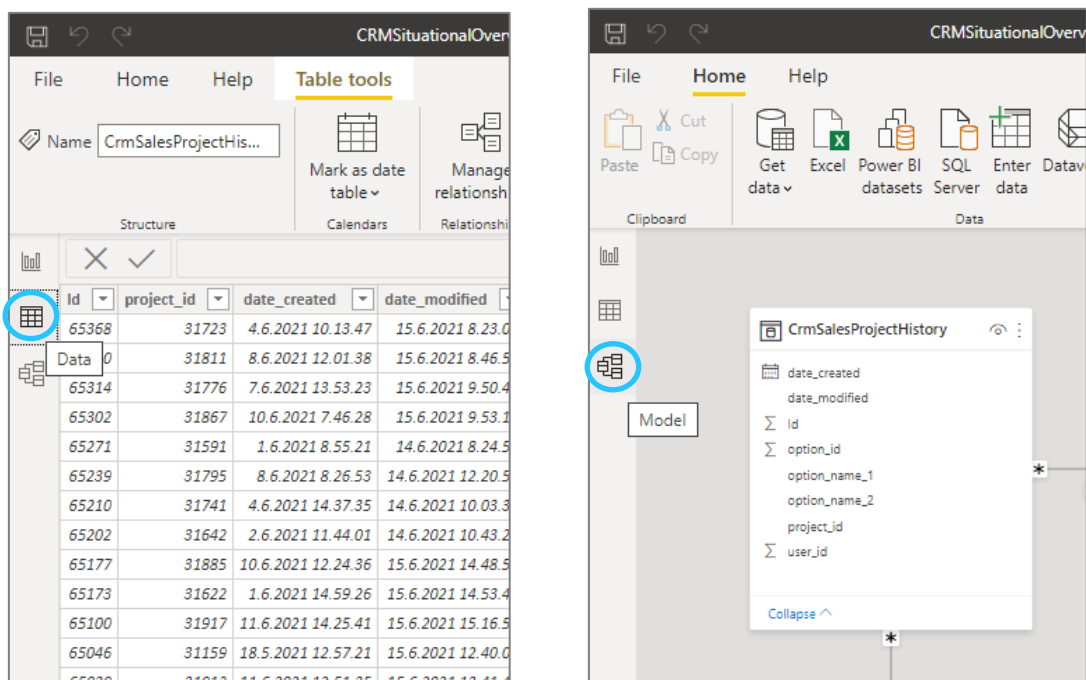
Id	project_id	date_created	date_modified	option_id
1	10	4.5.2015 9.07.09	4.5.2015 9.07.09	
2	42	8.6.2015 17.07.41	8.6.2015 17.07.41	
3	3610	11.3.2015 12.15.53	8.6.2015 9.15.13	
4	3610	11.3.2015 12.15.53	11.3.2015 12.15.53	
5	3609	11.3.2015 11.52.47	9.2.2016 10.26.56	
6	3609	11.3.2015 11.52.47	11.3.2015 11.52.47	
7	3608	11.3.2015 11.48.15	8.6.2015 9.14.21	
8	3608	11.3.2015 11.48.15	11.3.2015 11.48.15	
9	3607	11.3.2015 11.42.03	15.1.2016 10.08.51	
10	3607	11.3.2015 11.42.03	20.8.2015 9.23.53	
11	3607	11.3.2015 11.42.03	11.3.2015 11.42.03	
12	3606	11.3.2015 10.54.40	14.1.2016 10.31.55	
13	3606	11.3.2015 10.54.40	20.8.2015 9.23.31	
14	3606	11.3.2015 10.54.40	11.3.2015 10.54.40	
15	3605	11.3.2015 10.46.48	20.8.2015 9.20.10	
16	3605	11.3.2015 10.46.48	11.3.2015 10.46.48	
17	3604	11.3.2015 10.30.30	14.1.2016 10.29.54	
18	3604	11.3.2015 10.30.30	8.6.2015 14.43.39	
19	3604	11.3.2015 10.30.30	11.3.2015 10.30.30	
20	3603	11.3.2015 10.23.08	29.12.2016 16.46.57	
21	3603	11.3.2015 10.23.08	8.6.2015 9.12.55	
22	3603	11.3.2015 10.23.08	11.3.2015 10.23.08	

Taulukko 7 Power BI -työpöytäsovellukseen tuodut taulut ja niistä saatavat tiedot

Taulu	Saatava tieto raportille
CrmActiveSalesProjects	Tarjouksen tiedot
CrmSalesProjectHistory	Tarjouksen tilan muutokset (historia)
CrmActiveSalesProjectsClassifications	Luokitukset (luokituksen arvo ja nimi)
CrmCompaniesOfSalesProjects	Tarjouksiin kytketyt sidosyritykset
CrmCompany	Sidosyrityksen nimi

Kyselyeditorissa tarkastettiin jokaisen taulun sarakkeiden tietotyypit ja poistettiin tarpeettomat sarakkeet sekä korvattiin tyhjiä soluja uusilla arvoilla. Kun alustavat muokkaukset oli tehty ja muutokset otettu käyttöön, taulut näkyivät Power BI -työpöytäsovelluksen Data ja Model -osioissa (Kuva 12).

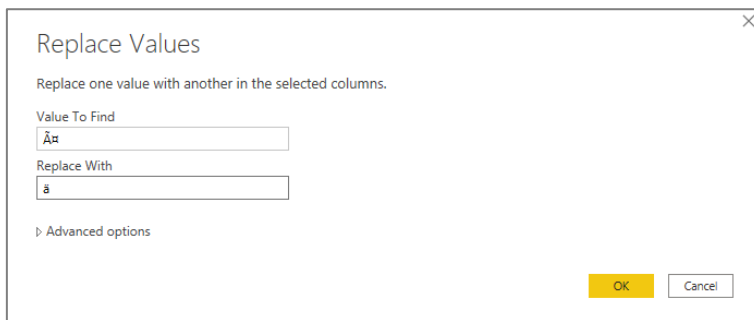
Kuva 12 Power BI -työpöytäsovelluksen Data ja Model -osiot



CrmActiveSalesProjects-taulussa olevan kohteen paikkakunnan esittävän sarakkeen kategoriaksi muutettiin "City", jotta sitä voitiin käyttää karttavisualisoinnissa osoittamassa tarjouksen kohteen paikkakunta kartalla.

CrmActiveSalesProjectsClassifications-taulun luokituksen arvon esittävässä sarakkeessa ä ja ö -kirjaimet näkyivät erikoismerkein, joten ne muutettiin Replace Values -toiminnolla oikeiksi (Kuva 13). Samalla muokattiin myös hakemistolinkki-saraketta Replace Values -toiminnolla, koska kenoviivoja oli tuplamäärä oikeaan tarjouksen tiedostot sisältämään hakemistolinkkiin verrattuna. Hakemistolinkki oli datassa: "////osoite//kansio//kansio//kansio", joka korjauksen jälkeen oli muotoa: "//osoite/kansio/kansio/kansio". Nämä ovat kehityskohteita CRM-järjestelmän datassa.

Kuva 13 Replace Values -toiminto ä-kirjaimen korvaamiseksi



Alustavan datan puhdistuksen jälkeen oli saatu yleiskuva siitä, millaista dataa on käytössä ja miten sitä voitaisiin hyödyntää Power BI -raportin visualisoinneissa. Model-osiossa määriteltiin tietomalliin tuotujen taulujen väliset yhteydet, jonka jälkeen oli mahdollista visuaalisesti tutkia dataa tietotarpeiden näkökulmasta. Tällöin huomattiin, ettei CrmSalesProjectHistory-taulun rakenne sellaisenaan vastannut tietotarpeiden mukaista raportointia tarjousten nykytilan esittämiseksi. Taulussa oli listattu kaikki tarjouksen tilan muutokset, joten listattaessa esimerkiksi yrityksen aktiiviset tarjouspyynnöt, visualisointeihin listautuivat kaikki tarjoukset, joiden historiatiedossa oli "tarjouspyyntö" -tila.

Pohdinnan jälkeen tämä päätettiin ratkaista siten, että CrmSalesProjectHistory-taulu tuotiin toiseen kertaan Power BI -työpöytäsovellukseen (nimetty CrmSalesProjectPresentState) ja tähän tauluun tehtiin kyselyeditorissa Group By -toiminnolla vaiheet, joilla saatiin tietomalliin taulu, jossa oli ainoastaan jokaisen yksittäisen tarjouksen viimeisin tarjouksen tila, eli nykytila. Tämä olisi voitu tehdä myös esimerkiksi DAX-kielen mittaria käyttäen, mutta dataa haluttiin tutkia tarkemmin ja saada tarjousten nykytilat tarkasteltavaksi taulukkomuodossa.

Group By -toiminto tehtiin project_id-sarakkeen mukaan (Kuva 14), jolloin saatiin poistettua taulusta useampi tieto yhtä tarjousta kohden. Uudeksi sarakkeeksi (Viimeisin_paivitys) määriteltiin se rivi, jossa on kunkin tarjouksen viimeisin date_modified-tieto. Näin saatiin tauluun näkyviin tarjouksen tila, joka on päivitetty CRM-järjestelmään viimeiseksi.

Kaikki_rivit-sarakkeeseen tuli muut taulussa olleet rivit. Kaikki_rivit-sarakkeesta valittiin ne rivit, joissa on viimeisin date_modified-tieto ja vietiin se uuteen sarakkeeseen (Custom) (Kuva 15). Tästä sarakkeesta valittiin ne sarakkeet, jotka tauluun tarvittiin näkyviin (Kuva 16) ja sen jälkeen poistettiin kaikki_rivit-sarake tarpeettomana. Lopuksi tarkastettiin tietotyypit ja nimettiin sarakkeita kuvaavammiksi (Kuva 17).

Kuva 14 Group By -toiminto, vaihe 1

	project_id	Viimeisin_paivitys	Kaikki_rivit
1	10	4.5.2015 9.07.09	Table
2	42	8.6.2015 17.07.41	Table
3	3610	8.6.2015 9.15.13	Table
4	3609	9.2.2016 10.26.56	Table
5	3608	8.6.2015 9.14.21	Table

Group By

Specify the columns to group by and one or more outputs.

Basic Advanced

project_id

Add grouping

New column name	Operation	Column
Viimeisin_paivitys	Max	date_modified
Kaikki_rivit	All Rows	

Add aggregation

OK Cancel

Kuva 15 Group By -toiminto, vaihe 2

1	project_id	Viimeisin_päivitys	Kaikki_rivit	Custom
1	10	4.5.2015 9.07.09	Table	Record
2	42	8.6.2015 17.07.41	Table	Record
3	3610	8.6.2015 9.15.13	Table	Record
4	3609	9.2.2016 10.26.56	Table	Record
5	3608	8.6.2015 9.14.21	Table	Record

Custom Column

Add a column that is computed from the other columns.

New column name

Custom column formula

Available columns

- project_id
- Viimeisin_päivitys
- Kaikki_rivit

[Learn about Power Query formulas](#)

✓ No syntax errors have been detected.

Kuva 16 Group By -toiminto, vaihe 3

1	project_id	Viimeisin_päivitys	Kaikki_rivit	Id	date_created	option_id	option_name_1	option_name_2
1	10	4.5.2015 9.07.09	Table	1	4.5.2015 9.07.09	554	Work canceled	Työ peruutettu (ei rakenneta)
2	42	8.6.2015 17.07.41	Table	143	8.6.2015 17.07.41	143	Lost	Työ mennyt kilpailijalle
3	3610	8.6.2015 9.15.13	Table	143	8.6.2015 17.07.41	143	Lost	Työ mennyt kilpailijalle
4	3609	9.2.2016 10.26.56	Table	144	9.2.2016 10.26.56	144	Work canceled temporarily	Työ keskeytetty (jatkuu myöhemmin)
5	3608	8.6.2015 9.14.21	Table	143	8.6.2015 9.14.21	143	Lost	Työ mennyt kilpailijalle
6	3607	15.1.2016 10.08.51	Table	142	15.1.2016 10.08.51	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
7	3606	14.1.2016 10.31.55	Table	142	14.1.2016 10.31.55	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
8	3605	20.8.2015 9.20.10	Table	143	20.8.2015 9.20.10	143	Lost	Työ mennyt kilpailijalle
9	3604	14.1.2016 10.30.08	Table	142	14.1.2016 10.30.08	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
10	3603	29.12.2016 16.46.57	Table	142	29.12.2016 16.46.57	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
11	3602	4.5.2015 9.09.16	Table	142	4.5.2015 9.09.16	142	Työ saatu	Työ saatu
12	3601	8.6.2015 9.12.35	Table	143	8.6.2015 9.12.35	143	Lost	Työ mennyt kilpailijalle
13	3600	23.2.2017 16.13.48	Table	142	23.2.2017 16.13.48	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
14	3611	15.1.2016 13.15.38	Table	142	15.1.2016 13.15.38	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
15	3612	28.12.2016 15.36.24	Table	142	28.12.2016 15.36.24	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
16	3622	21.6.2016 8.56.14	Table	142	21.6.2016 8.56.14	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
17	3621	8.8.2017 14.26.34	Table	142	8.8.2017 14.26.34	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
18	3620	15.1.2016 13.16.05	Table	142	15.1.2016 13.16.05	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
19	3619	8.6.2015 14.44.32	Table	551	8.6.2015 14.44.32	551	Annual agreement	Vuosisopimus
20	3618	31.10.2016 8.23.46	Table	144	31.10.2016 8.23.46	144	Work canceled temporarily	Työ keskeytetty (jatkuu myöhemmin)
21	3617	30.5.2017 10.31.20	Table	142	30.5.2017 10.31.20	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
22	3616	5.4.2016 12.45.29	Table	142	5.4.2016 12.45.29	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
23	3615	30.12.2016 10.01.30	Table	142	30.12.2016 10.01.30	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
24	3614	30.5.2017 10.29.45	Table	142	30.5.2017 10.29.45	142	Ordered/Won	Tilaus/Työ saatu
25	3613	7.5.2015 12.55.02	Table	144	7.5.2015 12.55.02	144	Work canceled temporarily	Työ keskeytetty (jatkuu myöhemmin)
26	3599	20.8.2015 9.19.26	Table	142	20.8.2015 9.19.26	142	Won	Työ saatu
27	3598	31.10.2016 8.23.19	Table	144	31.10.2016 8.23.19	144	Work canceled temporarily	Työ keskeytetty (jatkuu myöhemmin)
28	3582	13.4.2015 10.00.59	Table	142	13.4.2015 10.00.59	142	Työ saatu	Työ saatu
29	3581	13.4.2015 10.01.30	Table	143	13.4.2015 10.01.30	143	Työ mennyt kilpailijalle	Työ mennyt kilpailijalle
30	3580	13.4.2015 10.01.53	Table	143	13.4.2015 10.01.53	143	Työ mennyt kilpailijalle	Työ mennyt kilpailijalle
31	3579	23.3.2015 14.05.41	Table	142	23.3.2015 14.05.41	142	Työ saatu	Työ saatu
32	3578	23.3.2015 14.05.22	Table	142	23.3.2015 14.05.22	142	Työ saatu	Työ saatu
33	3577	23.5.2016 9.44.02	Table	143	23.5.2016 9.44.02	143	Lost, competitor got the work	Ohi, työ mennyt kilpailijalle
34	3575	23.3.2015 14.07.23	Table	142	23.3.2015 14.07.23	142	Työ saatu	Työ saatu
35	3574	17.3.2015 15.16.33	Table	143	17.3.2015 15.16.33	143	Työ mennyt kilpailijalle	Työ mennyt kilpailijalle

Expand Custom

Select the columns to expand.

Search Columns

- (Select All Columns)
- Id
- project_id
- date_created
- date_modified
- option_id
- option_name_1
- option_name_2
- user_id

Default column name prefix (optional)

⚠ List may be incomplete. [Load more](#)

Kuva 17 Group By -toiminto, vaihe 4

ABC 123 Id	123 project_id	ABC 123 date_created	Viimeisin päivitys	ABC 123 option_id	ABC 123 option_name_1	ABC 123 tarjouksen_tila
127	63065	51179	18.5.2021 15.18.19	18.5.2021 15.18.19	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
128	46912	24143	1.9.2020 14.23.35	1.9.2020 14.23.35	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
129	42709	22354	25.5.2020 12.41.46	25.5.2020 12.41.46	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
130	34354	18607	29.11.2019 13.24.02	29.11.2019 13.24.02	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
131	63009	31208	19.5.2021 13.20.03	19.5.2021 13.20.03	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
132	41505	21766	7.5.2020 15.07.58	7.5.2020 15.07.58	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
133	62916	30969	7.5.2021 13.18.01	7.5.2021 13.18.01	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
134	43242	22652	3.6.2020 12.14.40	3.6.2020 12.14.40	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
135	62636	31052	11.5.2021 17.11.04	11.5.2021 17.11.04	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
136	58737	29429	12.3.2021 8.49.14	12.3.2021 8.49.14	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
137	61328	29426	12.3.2021 8.31.13	13.4.2021 14.49.40	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
138	46544	24216	3.9.2020 12.49.24	3.9.2020 12.49.24	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
139	62643	31047	11.5.2021 15.33.02	11.5.2021 15.33.02	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
140	46554	24211	3.9.2020 11.02.16	3.9.2020 11.02.16	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
141	46559	24207	3.9.2020 10.44.19	3.9.2020 10.44.19	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
142	58717	29416	12.3.2021 7.20.10	12.3.2021 7.20.10	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti
143	43230	22658	3.6.2020 14.08.57	3.6.2020 14.08.57	139 1. lead/prospect	1. liidi/prospekti

CrmsalesProjectPresentState-taululle tehtiin tietomallissa yhteys, jotta päästiin tutkimaan dataa uudelleen visuaalisesti. Tutkimisvaiheessa huomattiin kuitenkin toinen suurempi kehityskohde datassa. Saatavilla olevassa datassa tarjouksen tilan tietoja ei ole optimoitu CRM-järjestelmän nykyhetken tarjouksen tilan esittämiseen.

CrmsalesProjectHistory-taulussa oli vanhoja luokitusarvoja, joten kun visualisointeihin tehtiin suodatus CRM-järjestelmän nykyisellä luokitusarvolla, ei kaikki todellisuudessa luokitusarvon mukaiset tarjoukset tulleet näkyviin, koska ne olivat tietokannassa vanhalla luokitusarvon nimellä.

Vanhat tarjousten luokitusarvot muutettiin kyselyeditorissa nykyisten luokitusarvojen mukaisiksi Replace Values -toiminnolla (Kuva 18). Tarjousten nykyiset tilaluokitusten ID:t ja niitä vastaavat vanhat luokitusarvot on koottu liitteeseen 2.

Kuva 18 Replace Values -toiminto tarjouksen luokitusarvon muuttamiseksi

Replace Values ✕

Replace one value with another in the selected columns.

Value To Find

Replace With

▶ Advanced options

Tarjouksen tilan luokitusarvojen korjaamisen jälkeen saatiin tarjousten nykytilan mukaisia visualisointeja niillä luokitusarvoilla, jotka CRM-järjestelmässä olivat käytössä. Tämä tulee huomioida datan analysoinnissa jatkossa, mikäli järjestelmän tarjouksen tilan luokitusarvoihin tulee muutoksia. Vanhat luokitusarvot tulee huomioida, ettei samaa tarjouksen tilaa ole tietokannassa esitetty usealla eri luokitusarvolla.

CrmActiveSalesProjects-taulun tarjouksen toimialan kokonaisarvoa kuvaavaa saraketta tarkemmin tutkittaessa huomattiin, että riveillä näkyy koko tarjouksen kokonaisarvo, ei toimialan mukaan jaoteltua tarjouksen arvoa, kuten se CRM-järjestelmään on mahdollista syöttää. Tämä on kehityskohde dataan ja ilman sen korjaamista toteutettuun Power BI -raporttiin ei saada totuuden mukaista analyysitulosta toimialan tarjousten arvosta.

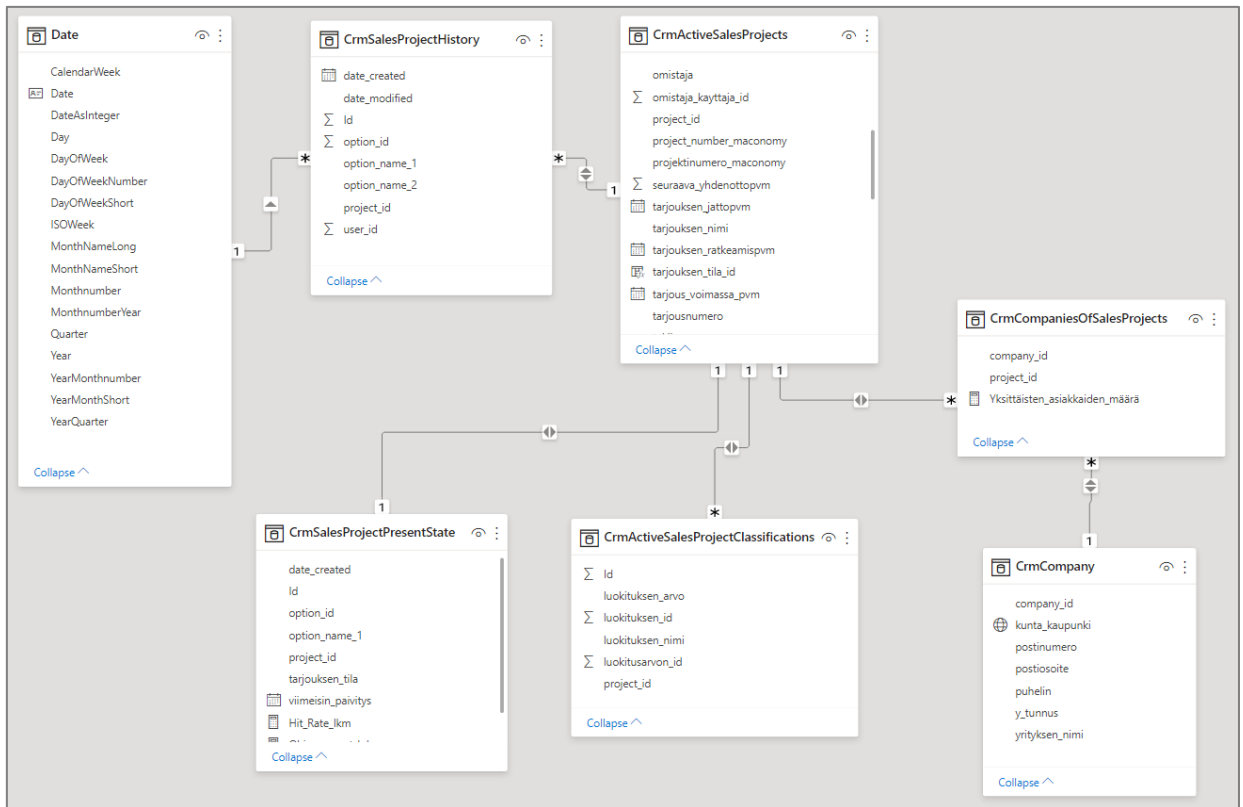
4.6 Mallinnus

Mallinnus toteutettiin Power BI -työpöytäsovelluksen Model-näkymässä. Power BI teki automaattisesti oletusyhteydet taulujen välille, jotka korjattiin tarvittaessa oikeiksi. Jos yhteys oli muodostettu väärin sarakkeiden välille, aktivoitiin olemassa oleva yhteys, poistettiin se ja tehtiin uusi yhteys yhdistävien ja samaa tietotyyppiä olevien sarakkeiden välille. Tietomalliin tehtiin myös Date-taulu käyttäen DAX-kieltä, joka on esitelty alaluvussa 4.7.

Mallinnuksessa pyrittiin huomioimaan dimensionaalinen tähtimalli, ja tunnistamaan fakta- ja dimensiotaulut. Suodatusmääritykset myös määrittivät suodatusten suunnat. Kuvan 19 mukaisessa tietomallissa ei kuitenkaan varsinaisesti voitu toteuttaa tähtimallin mukaista rakennetta, koska yhtä selvää faktataulua ei saatavilla olevan datan tietomallissa ollut.

Pääasiallisena yhdistettävänä sarakkeena tietomallin tauluissa oli `project_id`, joka yksilöi tarjouksen. Date-taulussa yhdistettävänä sarakkeena oli Date-sarake, joka yhdistettiin CrmSalesProjectHistory-taulun `date_modified`-sarakkeeseen, jolloin visualisointeja voitiin järjestää tarjouksen tilan päivityksen mukaan. CrmCompany-taulussa yksilöivänä tietona oli `company_id`, joka esiintyi useaan kertaan CrmCompaniesOfSalesProjects-taulussa.

Kuva 19 Tietomalli



Yleisesti yhteyksien asetuksissa määriteltiin ristiinsuodatus yhteyksien moneen (*) -suunnasta. Yhteyden asetuksissa suodatuksen suunnaksi valittiin Both, jotta suodatukset saatiin toimimaan taulujen välillä (Kuva 20).

Kuva 20 Ristiinsuodatuksen asettaminen

Edit relationship

Select tables and columns that are related.

CrmSalesProjectHistory

Id	project_id	date_created	date_modified	option_id	option_name_1	option_name_2	user_id
65368	31723	4.6.2021 10.13.47	15.6.2021 8.23.01	141	5. offer (open)	5. tarjottu (avoinna)	23
65340	31811	8.6.2021 12.01.38	15.6.2021 8.46.57	141	5. offer (open)	5. tarjottu (avoinna)	23
65314	31776	7.6.2021 13.53.23	15.6.2021 9.50.46	141	5. offer (open)	5. tarjottu (avoinna)	23

CrmActiveSalesProjects

Id	project_id	tarjousnumero	tarjouksen_nimi	kohteen_paikkakunta
20803	295			
20878	387			
20916	432			

Cardinality: Many to one (*:1)
 Cross filter direction: Both

Make this relationship active
 Assume referential integrity
 Apply security filter in both directions

OK
Cancel

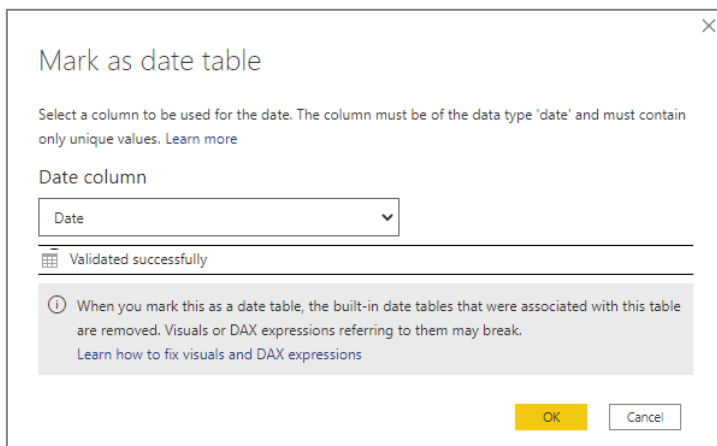
4.7 DAX-kieliset kaavat

DAX-kieltä käytettiin päivämäärätaulun luomiseen, sarakkeen tuomiseen tauluun tietomallin toisesta taulusta ja mittareihin. Päivämäärätaulussa tehtiin ensin muuttuja "datesTable", johon haetaan tietomallin muista taulusta viimeisimpien päivitysten päivämäärät, määriteltiin muuttujat "minDate" ja "maxDate" ja tehtiin niiden pohjalta sarakkeet päiväysten eri muodoille (Ohjelmakoodi 1). Päivämäärätaulu määriteltiin date-tauluksi (päivämäärätauluksi) (Kuva 21). Lisäksi otettiin Power BI -työpöytäsovelluksen automaattinen päiväystoiminto pois päältä (Kuva 22).

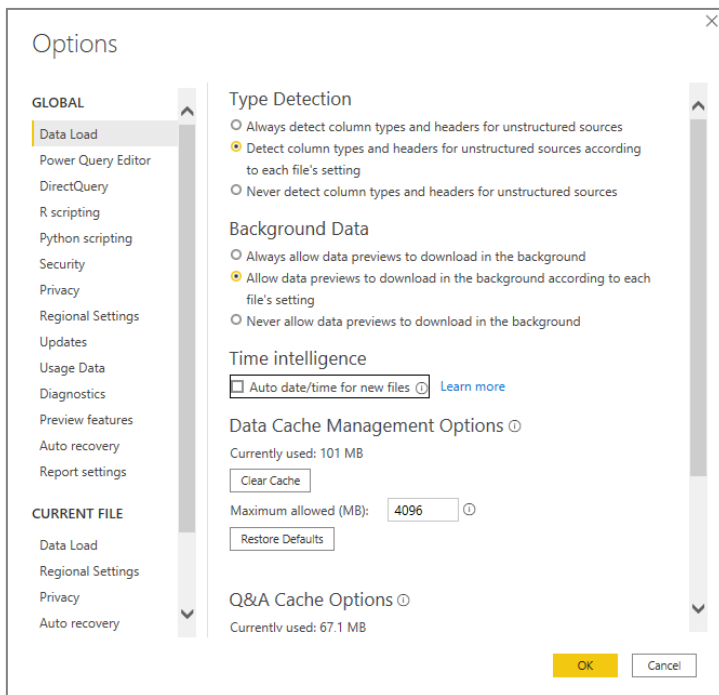
Ohjelmakoodi 1 Päivämäärätaulun toteutus DAX-kielillä

```
Date = var datesTable = UNION(
SUMMARIZE('CrmSalesProjectPresentState',
'CrmSalesProjectPresentState'[Viimeisin_paivitys]),
SUMMARIZE('CrmActiveSalesProjects',
'CrmActiveSalesProjects'[muokattu_viimeksi]),
SUMMARIZE('CrmSalesProjectHistory',
'CrmSalesProjectHistory'[date_modified])) var minDate =
MINX(datesTable, [Viimeisin_paivitys]) var maxDate = MAXX(datesTable,
[Viimeisin_paivitys]) return ADDCOLUMNS ( CALENDAR (minDate, maxDate),
"DateAsInteger", FORMAT ( [Date], "YYYYMMDD" ), "Year", YEAR ([Date]),
"Monthnumber", FORMAT ( [Date], "MM" ), "YearMonthnumber", FORMAT (
[Date], "YYYY/MM" ), "MonthnumberYear", FORMAT ( [Date], "MM/YYYY" ),
"YearMonthShort", FORMAT ( [Date], "YYYY/mmm" ), "MonthNameShort",
FORMAT ( [Date], "mmm" ), "MonthNameLong", FORMAT ( [Date], "mmmm" ),
"DayOfWeekNumber", WEEKDAY ( [Date]-1 ), "DayOfWeek", FORMAT ( [Date],
"dddd" ), "DayOfWeekShort", FORMAT ( [Date], "ddd" ), "Quarter", "Q" &
FORMAT ( [Date], "Q" ), "YearQuarter", FORMAT ( [Date], "YYYY" ) &
"/Q" & FORMAT ( [Date], "Q" ), "Day", FORMAT ( [Date], "DD" ),
"ISOWeek", WEEKNUM([Date], 21), "CalendarWeek", WEEKNUM([Date], 2) )
```

Kuva 21 Taulun määrittäminen päivämäärätauluksi



Kuva 22 Automaattisen päiväystoiminnon poistaminen käytöstä



CrmSalesProjectPresentState-taulun viimeisimmän päivystiedon sisältämään sarakkeeseen tehtiin hierarkia (vuosi, kvartaali, kuukausi, päivä), jotta voitiin toteuttaa porautuminen hierarkiassa alaspäin yksittäisen visualisoinnin sisällä.

CrmActiveSalesProjects-tauluun lisättiin RELATED-funktiota käyttäen viimeisimmän päivystiedon sisältämä sarake CrmSalesProjectPresentState-taulusta, jotta tarjoukset voitiin taulukkovisualisoinneissa järjestää tarjouksen nykytilan päivitysajankohdan mukaan (Ohjelmakoodi 2). Samaan tauluun lisättiin RELATED-funktiota käyttäen myös tarjouksen tilan määrittävä ID, jotta voitiin laskea tarjousten kokonaisarvot niiden nykytilan mukaan (Ohjelmakoodi 3).

Ohjelmakoodi 2 Päivämääräsarakeen lisääminen tietomallin toisesta taulusta

```
Tila_paivitetty =
RELATED(CrmSalesProjectPresentState[Viimeisin_paivitys])
```

Ohjelmakoodi 3 Tarjouksen nykytila -sarakeen lisääminen toisesta taulusta

```
tarjouksen_tila_id = RELATED(CrmSalesProjectPresentState[option_id])
```

Mittareita tehtiin kahteen eri tauluun. CrmActiveSalesProjects-tauluun luotuun Tarjousten määrä -mittariin käytettiin COUNTROWS-funktiota (Ohjelmakoodi 4). Mittari laskee taulun kaikki rivit, eli kaikkien tarjousten määrän. Tarjouskannan kokonaisarvon laskemiseen käytettiin SUMX-funktiota (Ohjelmakoodi 5). Mittari laskee kunkin tarjouksen kokonaistuntimäärän kerrottuna keskihinnalla per tunti.

Ohjelmakoodi 4 Tarjouskannan tarjousten määrä -mittari

```
Tarjousten_määrä = COUNTROWS(CrmActiveSalesProjects)
```

Ohjelmakoodi 5 Tarjousten kokonaisarvo -mittari

```
Myyntiprojekti_kokonaisarvo = SUMX(CrmActiveSalesProjects,  
[kokonaistuntimaara]*[keskihinta_eur_per_h])
```

Aktiivista tarjoustilannetta kuvaavat tarjousten tilat on CRM-järjestelmässä ryhmitelty tarjousten tilan mukaan (Avoimet, Tarjouspyynnöt, Liidit) ja tarjoustilannetta kuvaavalla raporttisivulla käytettiin tätä ryhmittelyä, ryhmittelyt tehtiin 6 mittarilla. Esimerkiksi Avoimet-ryhmään kuuluivat ”tarjottu” ja ”tarjousneuvottelu” -tilassa olevat tarjoukset.

Mittarit tehtiin laskemaan eri ryhmien tarjousten määrät ja kokonaisarvot. FILTER-funktiolla poimittavia tarjouksen tilan määritteleviä ID:tä on osassa mittareista useampia, johtuen useiden tarjousten tilojen poimimisesta mittariin ja vanhoista tilaluokituksista datassa. DAX-kaavassa käytettiin tämän vuoksi IN operaattoria, joka vaatii kaavaan aaltosulkeet (Ohjelmakoodi 6 ja Ohjelmakoodi 7).

Ohjelmakoodi 6 Tarjousten ryhmittely ja määrän laskeminen -mittari

```
Avoimet_lukumaara = COUNTROWS(FILTER(CrmActiveSalesProjects,  
CrmActiveSalesProjects[tarjouksen_tila_id] IN {"141", "204", "5575"}))
```

Ohjelmakoodi 7 Tarjousten ryhmittely ja kokonaisarvon laskeminen -mittari

```
Avoimet_kokonaisarvo = SUMX(FILTER(CrmActiveSalesProjects,  
CrmActiveSalesProjects[tarjouksen_tila_id] IN {"141", "204",  
"5575"}), [kokonaistuntimaara]*[keskihinta_eur_per_h])
```

Kiinnivetoprosentin (Hit rate) laskemiseksi CrmActiveSalesProjets-tauluun luotiin tilausten (Ohjelmakoodi 8) ja ohi menneiden tarjousten (Ohjelmakoodi 9) lukumäärän COUNTROWS ja FILTER-funktioilla laskevat mittarit ja niiden arvon laskevat mittarit SUMX ja FILTER-funktioilla (Ohjelmakoodi 10, Ohjelmakoodi 11). Hit rate -prosentit on laskettu sekä kappalemääräisesti että euromääräisesti (Ohjelmakoodi 12, Ohjelmakoodi 13). CrmCompaniesOfSalesProjects-tauluun luodun mittarin yksittäisten asiakkaiden määrän laskemiseen käytettiin DISTINCTCOUNT-funktiota (Ohjelmakoodi 14).

Ohjelmakoodi 8 Tilausten lukumäärä -mittari

```
Tilausten_lukumäärä = COUNTROWS(FILTER(CrmActiveSalesProjects,
CrmActiveSalesProjects[tarjouksen_tila_id] IN {"142", "552"}))
```

Ohjelmakoodi 9 Ohi menneiden tarjousten lukumäärä -mittari

```
Ohi_menneet_lukumaara = COUNTROWS(FILTER(CrmActiveSalesProjects,
CrmActiveSalesProjects[tarjouksen_tila_id] IN {"5576", "143"}))
```

Ohjelmakoodi 10 Tilausten arvo -mittari

```
Tilausten_arvo = SUMX(FILTER(CrmActiveSalesProjects,
CrmActiveSalesProjects[tarjouksen_tila_id] IN {"142", "552"}),
[kokonaistuntimaara] * [keskihinta_eur_per_h])
```

Ohjelmakoodi 11 Ohi menneiden tarjousten arvo -mittari

```
Ohi_menneet_arvo = SUMX(FILTER(CrmActiveSalesProjects,
CrmActiveSalesProjects[tarjouksen_tila_id] IN {"5576",
"143"}), [kokonaistuntimaara] * [keskihinta_eur_per_h])
```

Ohjelmakoodi 12 Hit rate -mittari (kpl)

```
Hit_Rate_lkm = [Tilausten_lukumäärä] / ([Ohi_menneet_lukumaara] +
[Tilausten_lukumäärä])
```

Ohjelmakoodi 13 Hit rate -mittari (€)

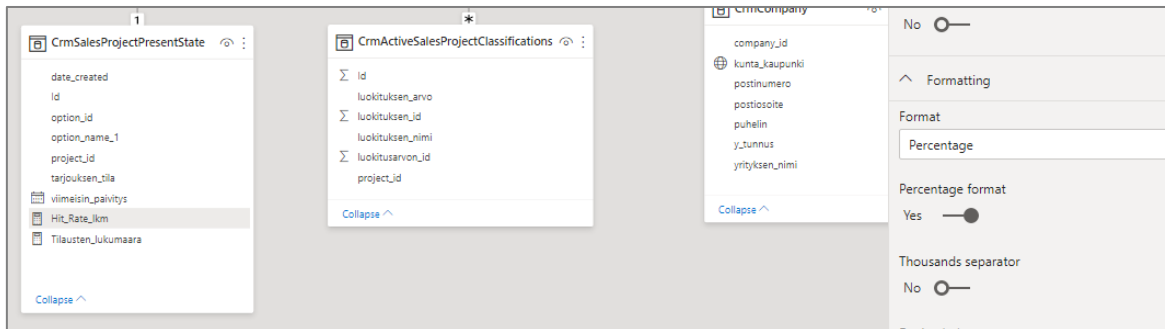
```
Hit_rate_euro = [Tilausten_arvo] / ([Ohi_menneet_arvo] +
[Tilausten_arvo])
```

Ohjelmakoodi 14 Yksittäisten asiakkaiden määrä -mittari

```
Yksittäisten_asiakkaiden_määrä =
DISTINCTCOUNT(CrmCompaniesOfSalesProjects[company_id])
```

Mittareiden luomisen jälkeen palattiin Model-osioon ja määriteltiin tehdyille Hit rate -mittareille muotoiluksi ”Percentage”, jotta esitetty kiinnivetoprosentti näkyy visualisoinneissa prosentteina ja prosenttimerkki tulee näkyviin (Kuva 23). Lisäksi tarjouksen toimialan kokonaisarvon esittävä sarake ja tarjousten arvoja laskevat mittarit määriteltiin valuutaksi ja valuutan muotoiluksi €-symboli luvun jälkeen esitettäväksi.

Kuva 23 Mittarin muotoilun asettaminen



4.8 Visualisointi ja raportointi

Visualisointien lähtökohtana oli saatavilla oleva data. Visualisoinneissa huomioitiin tietotarpeet sekä pyrittiin tutkimaan mitä muita tarpeellisia ja hyödyllisiä tietoja loppukäyttäjien näkökulmasta ajatellen saatavilla olevasta datasta voitaisiin Power BI -raportille saada. Analysointitapana käytettiin visuaalista tutkimista ja visualisoinneissa huomioitiin visualisoinnin laatukriteerit sekä selkeyden, tehokkuuden ja saavutettavuuden parantamisen keinoja.

Visualisointien luonnostelun ja kokeilun aikana palattiin usein datan muokkaamiseen ja muun muassa DAX-kielisten mittareiden luomiseen. Power BI -raportin visualisointien esitystavoiksi valikoituivat taulukko, tietokortti, monirivinen tietokortti, pylväskaavio, donitsikaavio ja yhdistetty viiva- ja pylväskaavio. Taulukoita käytettiin kaikilla raporttisivuilla, koska tarkasteltava tieto oli pääosin hyvin yksityiskohtaista tietoa tarjouksista.

Interaktiivisuuden suunnittelu koski sekä yksittäisen raporttisivun interaktiivisuuden että porautumistoimintojen suunnittelua.

Power BI -raporttiin tehtiin kolme raporttisivua tietotarpeiden täyttämiseksi. Tietotarpeiden lisäksi loppukäyttäjien tiedon etsimisen parantamiseksi toteutettiin kaksi raporttisivua, joiden arvioitiin vastaavan loppukäyttäjien tietotarpeisiin Power BI -raporttia käytettäessä. Raporttisivut ja tietotarpeet on koottu yhteen taulukossa 8. Ala-alaluvuissa esitellään ensin raporttisivut, joiden jälkeen käydään läpi raporttisivujen ulkoasun, visualisointien ja saavutettavuustoimintojen toteutus.

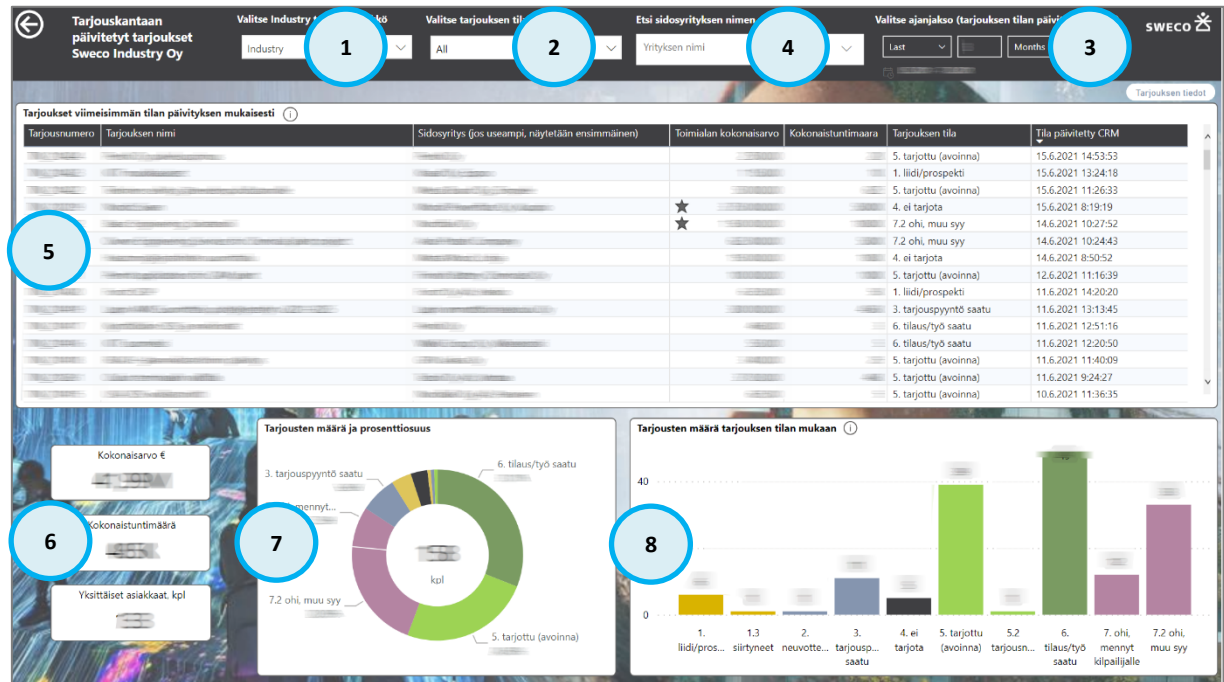
Taulukko 8 Raporttisivut ja tietotarpeet

Raporttisivu	Tietotarve (* arvioitu tietotarve)
<p>Otsikko: Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Industry Oy</p> <p>Raporttisivu vastaa kysymykseen: ”Mitä tarjouksia CRM:ään on päivitetty tietyllä aikavälillä ja miten tehdyt tarjoukset jakautuvat tarjouksen tilan mukaan?”</p>	<p>1. Sweco Industry Oy:n tarjousten seuranta tietyllä aikavälillä koko yrityksen tai tulosyksikön mukaan ja tarjouksen tilan mukaan</p>
<p>Otsikko: Yhteenveto tarjouksen tiedoista</p> <p>Raporttisivu vastaa kysymykseen: ”Mitkä ovat tarjouksen yksityiskohtaiset tiedot?”</p>	<p>* Tarjouksen yksityiskohtaisten tietojen tarkastelu</p>
<p>Otsikko: Tarjoustilanne, Sweco Industry Oy</p> <p>Raporttisivu vastaa kysymykseen: ”Mikä on tämänhetkinen tarjoustilanne kappale- ja euromääräisesti tarkasteltuna?”</p>	<p>4. Sweco Industry Oy:n aktiivinen tarjoustilanne tarjouksen tilan mukaan jaoteltuna kappalemääräisesti ja euromääräisesti ryhmiteltynä: Avoimet, Tarjouspyynnöt, Liidit</p>
<p>Otsikko: Tilaukset, Sweco Industry Oy</p> <p>Raporttisivu vastaa kysymyksiin: ”Mitkä 10 tarjousta on päivitetty viimeksi CRM:ssä Tilaukseen ja mitkä 10 tarjousta ovat euromääräiseltä arvoltaan suurimmat tilaukseen johtaneet tarjoukset tietyllä aikavälillä?” ja ”Mikä on yrityksen Hit rate - prosentti kappale- ja euromääräisesti tietyllä aikavälillä?”</p>	<p>2. Sweco Industry Oy:n 10 viimeisintä tilaukseen johtanutta tarjousta ja 10 suurinta tilaukseen johtanutta tarjousta tietyllä aikavälillä.</p> <p>3. Sweco Industry Oy:n Hit rate - prosentti (kiinnivetoprosentti) kappalemääräisesti ja euromääräisesti.</p>
<p>Otsikko: Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Finland</p> <p>Raporttisivu vastaa kysymykseen: ”Mitä tarjouksia konsernissa on päivitetty CRM:ään tietyllä aikavälillä ja miten tehdyt tarjoukset jakautuvat tarjouksen tilan mukaan?”</p>	<p>* Konsernin tarjousten seuranta tietyllä aikavälillä tarjouksen tilan mukaan.</p>

4.8.1 Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Industry Oy -raporttisivu

Raporttisivu vastaa tietotarpeeseen, jossa voidaan analysoida CRM-järjestelmään päivitettyjä tarjouksia tietyllä aikavälillä niiden nykytilan mukaan (Kuva 24).

Kuva 24 Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Industry Oy -raporttisivu



Suodattimina ovat koko toimiala tai eri tulosityksiköt (1), tarjouksen tila (2) ja ajanjakso (3), joissa on käytetty suodattimena osittajaa. Lisäksi sivun suodattimena on hakukenttä sidosyrityksen nimen mukaan (4), jossa on käytetty Smart filter by OKVIZ -suodatinta. Sivun Drill through -kenttään on määritetty ”yrityksen nimi” -sarake, joka mahdollistaa raporttisivun toimimisen siirtymissivuna sidosyrityksen nimeen perustuen.

Raporttisivun tietoja on mahdollista suodattaa siten, että näytetään joko koko toimialan tilanne tai vaihtoehtoisesti yksittäisen tulosityksikön tarjousten tilanne. Lisäksi suodatus voidaan tehdä yhden tai useamman tarjouksen nykytilan mukaan, hakea tehtyjä tarjouksia asiakasyrityksen mukaan ja määrittää ajankohta, jolta tarjoustiedot näytetään.

Raporttisivulla esitetään taulukkona tarjouskannassa olevien tarjousten nykytilan mukaiset tiedot CRM-järjestelmään tehdyn viimeisimmän tarjouksen tilan päivityksen mukaisessa järjestyksessä (5). Järjestyksen asettamiseksi taulukon "Sort by" -määritteeksi on laitettu "Tila päivitetty CRM" -sarake laskevassa järjestyksessä. Taulukossa oleva Sidosyritys-sarake näyttää ensimmäisen tarjoukseen liitetyn sidosyrittäjän nimen, koska datassa ei ole määritelty sidosyrittäjälle roolia. Mikäli yritykselle on asetettu useampi sidosyritys, ei datasta saada tietoa mikä niistä on tilaaja ja mikä esimerkiksi loppuasiakas. Tämä on yksi kehityskohteista testidataan.

Tietokorteilla on käytetty CrmActiveSalesProjects-tilin kokonaistuntimäärä-saraketta esittämään valittujen suodatusten mukaisten tarjousten kokonaistuntimäärää sekä tehtyjen DAX-mittareiden avulla saatuja kokonaisarvoja, tarjousten määrää ja yksittäisiä asiakkaita (6).

Donitsikaaviossa näytetään tarjousten määrän jakautuminen prosentuaalisesti (7).

Donitsikaavio on valittu visualisointitavaksi, koska samaa visualisointitapaa on käytetty CRM-järjestelmän etusivulla. Pylväskaavio esittää CRM-järjestelmään päivitettyjen tarjousten määrän tarjousten tilan mukaan valitulla ajanjaksolla (8). Donitsi- ja pylväskaavion kautta voidaan suodattaa taulukossa esitettäviä tarjouksia tarjouksen tilan mukaan ja valittaessa yksittäinen tarjous taulukosta, tietokortit näyttävät kyseessä olevan tarjouksen tiedot.

Pylväskaavioon on määritelty, ettei tarjouksen tila -suodatin vaikuta siihen. Taulukosta on mahdollisuus porautua siirtymissivulle tutustumaan tarkemmin yksittäisen tarjouksen tietoihin erilliselle Yhteenveto tarjouksen tiedoista -raporttisivulle. Porautumistoiminto olisi haluttu tehdä myös toimialan ja konsernin tarjouskantojen raporttisivuille, joissa olisi näytetty toimialalla tai koko konsernissa tietyllä aikavälillä tehdyt tarjoukset tilaajaroolissa olevan sidosyrittäjän mukaan. Tämä ei kuitenkaan testidatalla onnistu, koska siinä ei ole määritelty sidosyrittäjälle CRM-järjestelmässä asetettua roolia.

4.8.2 Yhteenveto tarjouksen tiedoista -raporttisivu

Raporttisivu on tehty loppukäyttäjän tiedon etsimisen parantamisen kannalta, jossa voidaan tarkastella yksityiskohtaisia tietoja yksittäisestä tarjouksesta (Kuva 25).

Kuva 25 Yhteenveto tarjouksen tiedoista -raporttisivu

The screenshot shows a web application interface for bid reports. At the top, there is a search bar (1) and a title 'Yhteenveto tarjouksen tiedoista' (2). Below this is a table of bids (3). To the left, there are sections for 'Tarjouksen liitetyt sidositykset' (4) and 'Tarjouksen tilan historia' (7). In the center, there is a summary area (5) with two cards showing 'Kokonaisarvo €' and 'Kokonaistuntimäärä'. Below this is a map (8) of the project location. On the right, there is a 'Tarjouksen tietokortti' sidebar (6) with various fields. The interface is clean and modern, with a dark header and light content area.

Raporttisivun suodattimena on hakukenttä tarjousnumeron mukaan (1), jossa on käytetty Smart filter by OKVIZ -suodatinta. Raporttisivun yläosassa on tietokortti, jossa näytetään tarjouksen nimi (2) ja raportilla esitetään ne oleelliset tiedot kyseessä olevasta tarjouksesta, jotka datasta on saatavilla. Sivun Drill Through -kenttään on määritelty "tarjousnumero" ja "tarjouksen nimi" -sarakkeet, jotka mahdollistavat raporttisivun toimimisen siirtymissivuna näihin tietoihin perustuen.

Tarjouksilla on eri tarjousnumero, ja tämä tieto tarjouksesta yksilöi sivulla näytettävän tarjouksen tiedot. Usein potentiaalisilla asiakkailla ei ole tarjousnumeroa, koska varsinaista tarjousta ei ole vielä tehty ja tällöin tarjoustieto sivulle haetaan tarjouksen nimen mukaan. On mahdollista, että useammalla tarjouksella, jolla ei ole tarjousnumeroa, on sama nimi. Tällöin taulukkoon listautuu kyseessä olevat tarjoukset ja halutun tarjouksen valinnalla taulukosta sivun tiedot päivittyvät kyseessä olevan tarjouksen mukaisiksi. Tämä ohjeistus on lisätty taulukon yhteydessä olevan informaatioikonin työkaluvihjeeseen.

Tarjouksen tiedot -taulukossa on tarjouksen perustiedot, jotka CRM-järjestelmään on syötetty (3). Taulukkoon on lisätty hakemistolinkki sidosyrityksen nimeen linkkinä. Hakemistolinkki-sarakkeen kategoriaksi on ensin muutettu ”Web URL” ja linkitys yrityksen nimeen on tehty Conditional formatting -asetusten kautta (Kuva 26). Tämä ei kuitenkaan toimi, ilmeisesti siksi koska linkki ei ole tunnistettu web URL. Hakemistolinkki-tieto on sen vuoksi lisätty sivun yläosan taulukkoon tekstinä.

Kuva 26 Web URL -asetus taulukkoon

Web URL - *Tarjouksen nimi*

Format by:

Apply to:

Based on field:

Summarization:

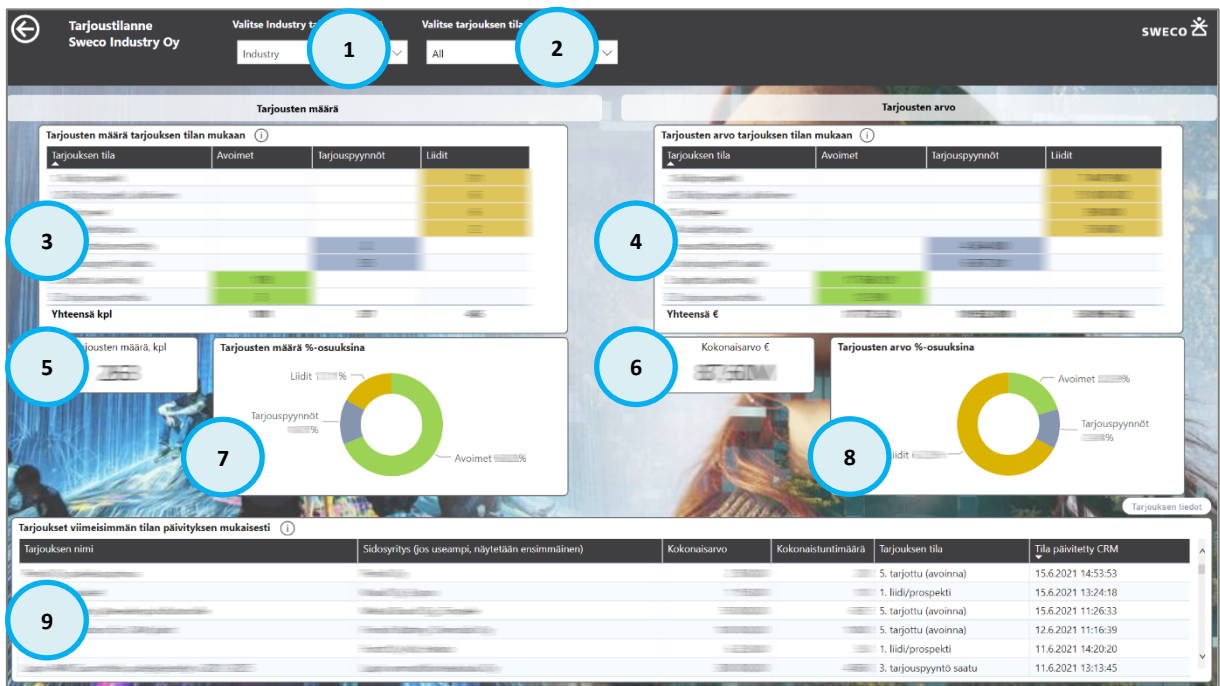
Tarjoukseen liitetyt sidosyritykset -taulukossa esitetään ne asiakasyritykset, jotka tarjoukseen on liitetty (4). Taulukko tehtiin sen vuoksi, että Tarjouksen tiedot -taulukossa esitetään ensimmäinen tarjouksen sidosyrittäjä roolimäärityksen puuttumisen vuoksi, ja jos niitä on lisätty useampia, ne näkyvät erillisessä taulukossa. Tarjoukseen liitetyt sidosyritykset -taulukosta on mahdollisuus porautua siirtymissivulle, joko toimialan tai koko konsernin Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset -raporttisivulle, johon listautuu kyseiselle asiakkaalle tehdyt tarjoukset valitulla aikavälillä. Taulukon yhteydessä olevaan informaatioikonin työkaluvihjeeseen on lisätty ohjeistus tarkastaa siirtymissivun ajanjakso, jolla asiakkaalle tehtyjä tarjouksia halutaan tarkastella.

Tietokorteilla on esitetty tarjouksen kokonaisarvo ja kokonaistuntimäärä (5). Tarjouksen tietokortti on monirivinen tietokortti ja siinä esitetään yksityiskohtaisempaa luokitustietoa tarjouksesta (6). Tarjouksen tilan historia -taulukossa esitetään tarjouksen tilan muutosten historia ja muokkausajankohdat sekä voiton tai häviön syy, mikäli se on CRM-järjestelmään merkitty (7). Karttavisualisoinnissa näytetään tarjouksessa tarjotun kohteen paikkakunta, jos se on CRM-järjestelmään syötetty (8).

4.8.3 Tarjoustilanne, Sweco Industry Oy -raporttisivu

Raporttisivu vastaa tietotarpeeseen, jossa voidaan tarkastella aktiivista tarjoustilannetta tarjousten tilan mukaisesti ryhmittäin jaoteltuna: Avoimet, Tarjouspyynnöt ja Liidit. Sivun suodattimina ovat toimiala tai eri tulosityksiköt (1) ja tarjouksen tila (2) (Kuva 27).

Kuva 27 Tarjoustilanne, Sweco Industry Oy -raporttisivu



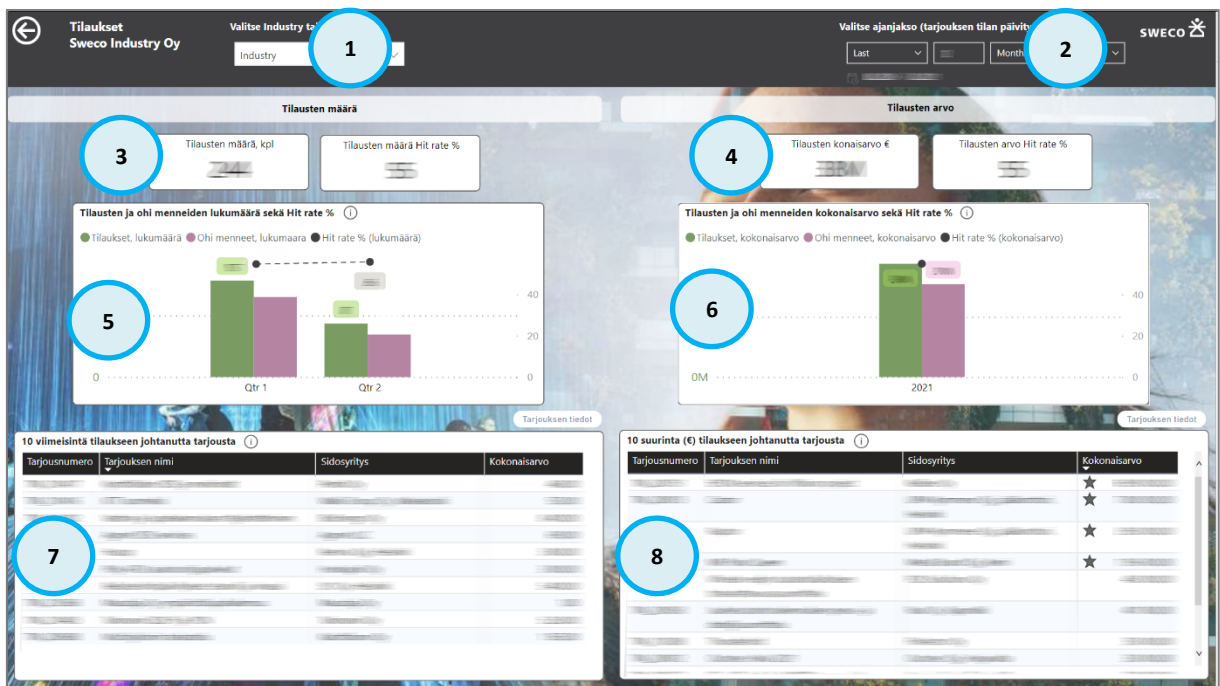
Tarjousten määrä tarjouksen tilan mukaan (3) ja Tarjousten arvo tarjouksen tilan mukaan (4) -taulukoissa esitetään tarjousten määrä ja tarjousten arvo ryhmiteltynä Avoimet, Tarjouspyynnöt ja Liidit -ryhmiin. Tietokorteilla näytetään tarjousten määrä ja kokonaisarvo valittujen suodattimien mukaisesti (5, 6). Tiedot tietokorteille saadaan tehdyistä DAX-mittareista.

Donitsikaavioissa (7, 8) esitetään tarjousten määrä ja arvo ryhmittäin prosenttiosuuksina. Sivun alaosassa olevassa taulukossa näytetään valittujen suodattimien tai tarjousten määrä tai tarjousten arvo taulukoista valitun tai valittujen tarjouksen tilan mukaiset tarjoukset viimeisimmän tarjouksen tilan päivityksen mukaisessa järjestyksessä (9). Taulukosta on mahdollisuus porautua siirtymissivulle tarkastelemaan tarkemmin yksittäisen tarjouksen tietoihin Yhteenveto tarjouksen tiedoista -raporttisivulle.

4.8.4 Tilaukset, Sweco Industry Oy -raporttisivu

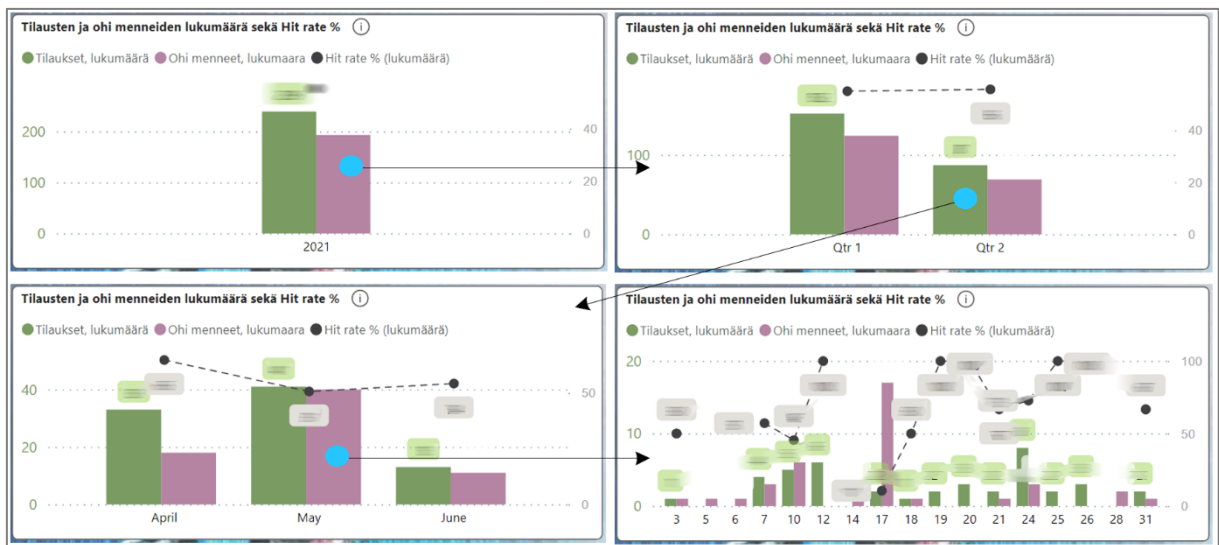
Raporttisivu vastaa tietotarpeeseen, jossa näytetään 10 viimeisintä tilaukseen johtanutta tarjousta, 10 euromääräisesti suurinta tilaukseen johtanutta tarjousta sekä kiinnivetoprosentit kappale- ja euromäärään perustuen (Kuva 28). Suodattimina ovat koko toimiala tai eri tulosityksiköt (1) ja ajanjakso (2).

Kuva 28 Tilaukset, Sweco Industry Oy -raporttisivu



Tilausten määrä ja siihen perustuva kiinnivetoprosentti (3) ja tilausten arvo ja siihen perustuva kiinnivetoprosentti (4) esitetään korteilla. Tiedot tietokorteille saadaan tehdyistä DAX-mittareista. Yhdistetyssä viiva- ja pystykaavioissa esitetään pystykaavioina tilausten ja ohi menneiden tarjousten määrä (5) ja tilausten ja ohi menneiden tarjousten arvo (6) sekä viivakaaviona Hit rate. Kaavioista on mahdollisuus porautua visualisoinnissa hierarkiassa alaspäin vuosi, kvartaali, kuukausi ja päivä -näkyymiin (Kuva 29).

Kuva 29 Porautuminen alaspäin visualisoinnin sisällä



Taulukoissa esitetään 10 viimeisintä (7) ja 10 euromääräisesti suurinta (8) tilaukseen johtanutta tarjousta, joista on mahdollisuus porautua Yhteenveto tarjouksen tiedoista - raporttisivulle tarkastelemaan yksittäisen tilaukseen johtaneen tarjouksen tietoja.

Taulukoiden suodattimina on käytetty Top N -suodatinta, johon on määritelty näytettäväksi 10 viimeisintä (Kuva 30) ja 10 kokonaisarvoltaan suurinta tilaukseen johtanutta tarjousta.

Kuva 30 Top N -suodatin

tarjouksen_tila
is 6. tilaus/työ saatu

Filter type ⓘ

Basic filtering ▼

Search

- 3. tarjouspyyntö saatu 32
- 4. ei tarjota 24
- 5. tarjottu (avoinna) 144
- 5.2 tarjousneuvottelu 3
- 6. tilaus/työ saatu 451
- 7. ohi, mennyt kilpailijalle 172
- 7.2 ohi, muu syy 222

Require single selection

Viimeisin_paivitys

top 10 by Earliest Viimeisin_paivitys

Filter type ⓘ

Top N ▼

Show items:

Top ▼

By value

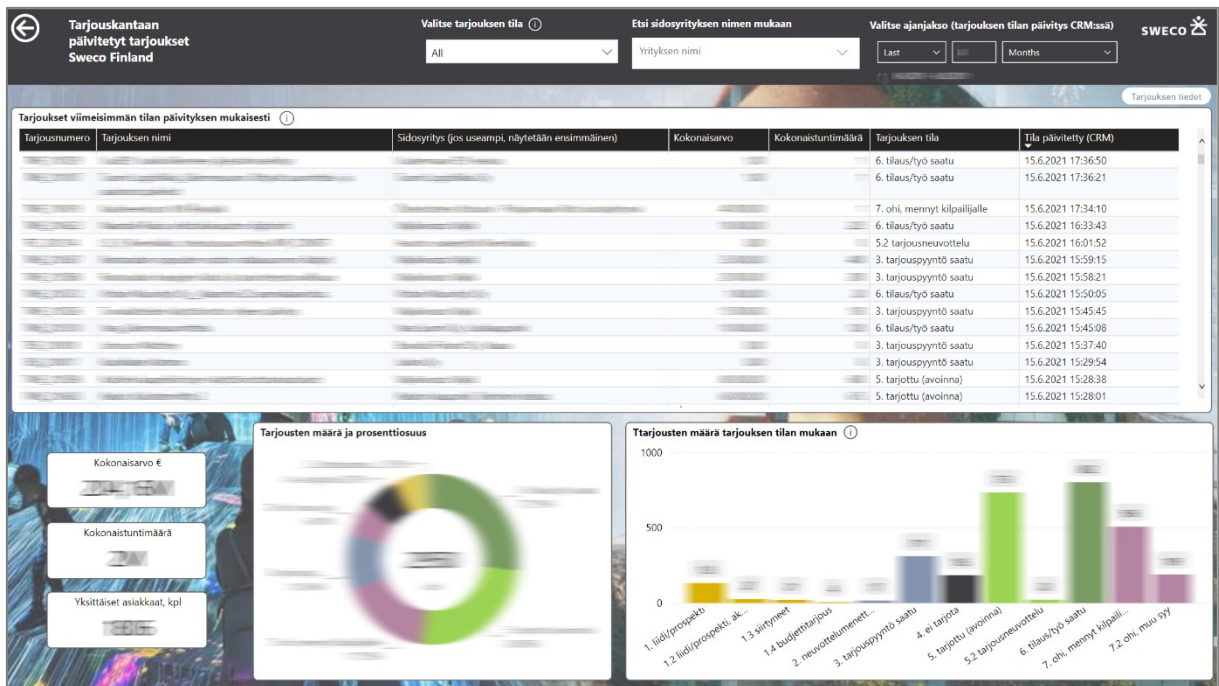
Earliest Viimeisin_paivitys ▼ ✕

Apply filter

4.8.5 Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Finland -raporttisivu

Raporttisivu on tehty loppukäyttäjän tiedon etsimisen parantamisen kannalta, kun halutaan tarkastella esimerkiksi tietylle yritykselle tietyllä aikavälillä tehtyjä tarjouksia konsernitasolla (Kuva 31). Konsernin tarjouskannan sivu on kopio vastaavasta Sweco Industry Oy:n Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset -raporttisivusta ja siten siinä on samat toiminnot. Raporttisivulta on poistettu suodatin, joka suodattaa vain Sweco Industry Oy:hyn kohdistuvat tarjoukset ja sivun Drill through -kenttään on määritelty ”Yrityksen nimi”, joka mahdollistaa raporttisivun toimimisen siirtymissivuna sidosyrityksen nimeen perustuen.

Kuva 31 Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Finland -raporttisivu

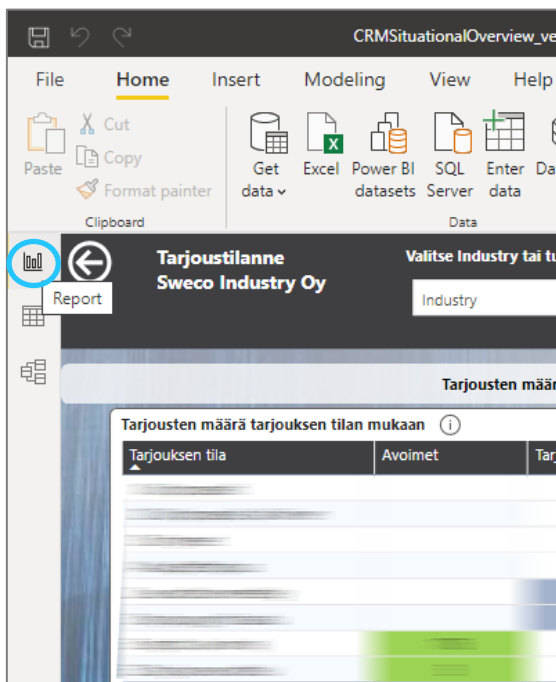


4.8.6 Ulkoasun, visualisointien ja saavutettavuustoimintojen toteutus

Raporttisivujen ulkoasu pyrittiin suunnittelemaan toimeksiantajan visuaalista ilmettä kuvaavaksi. Ulkoasu on kaikissa raporttisivuissa sama, väreinä käytettiin Swecon brändivärejä ja fonttina Power BI:n oletusfonttia (Seque UI), oletusfontin käyttämiseen päädyttiin selkeyden vuoksi ja että fontti pysyisi samana myös koontinäytöllä.

Sivun yläosassa on paluu edelliselle sivulle -nuoli-ikoni, otsikko ja suodattimet sekä Swecon logo. Yläosan harmaa väri on Swecon brändiväri (#3F3F42). Sivun taustana on Swecon visualisoinneissa käytetty kuva, joka on 25 prosenttisesti läpinäkyvä. Yhtenäisellä ilmeellä pyrittiin saavuttamaan johdonmukaisuutta Power BI -raportille ja brändivärien käyttö sitoisen osaksi toimeksiantajan visuaalisia ohjeistuksia. Visualisoinnit toteutettiin Power BI -työpöytäsovelluksen Report-näkymässä (Kuva 32).

Kuva 32 Power BI -työpöytäsovelluksen Report-osio



Visualisoinneille määriteltiin tumman harmaa reunus ja kulmien pyöristys 5 prosenttia.

Taulukoissa ja suodattimissa, joissa on mahdollisuus tehdä useampi valinta, voidaan useampi valinta tehdä valitsemalla taulukosta painamalla Ctrl-painiketta useamman valinnan mahdollistamiseksi. Tämä toiminnallisuusohje on lisätty visualisointien yhteyteen lisättyihin informaatioikoneihin.

Vihreän ja punaisen värin käyttämiseen kiinnitettiin erityistä huomiota ja näin ollen tumman vihreän väri visualisoinneissa kuvaa tilaukseen johtanutta tarjousta ja vaalean vihreä avoimia tarjouksia, punasävyinen väri vastaavasti kuvaa ohi mennyttä tarjousta.

Raporttisivuilla käytetyissä taulukoissa halutut muokkaukset tehtiin yhteen taulukkoon ja sen jälkeen kopioitiin tehdyt muokkaukset Format Painter -toiminnon kautta. Näin kaikkiin taulukoihin saatiin samat määrytykset. Taulukoiden otsikkorivin taustaväri on sama harmaa kuin sivun yläosan taustaväri ja taulukon tyylinä on ”Bold header”.

Taulukoihin, joissa esitetään tarjouksen kokonaisarvo, on Conditional formatting -määrytyksen kautta määritelty tarjouksen kokonaisarvo -sarakkeelle tähti-ikoni, kun tarjouksen kokonaisarvo on yli 700 000 euroa (Kuva 33). Osaan taulukoista tehtiin Conditional formatting -määrytyksillä taulukon soluille taustaväri eri ryhmiin kuuluville tarjouksen tiloille (Kuva 34). Taustavärit ovat samat kuin raporttisivuilla tarjousten tiloille määritellyt brändivärit.

Kuva 33 Conditional formatting -määrytys taulukon sarakkeelle

Kuva 34 Conditional formatting -määrytys taulukon sarakkeen rivin taustaväriä

Taulukoissa, joista on mahdollisuus porautua siirtymissivulle, joko tarjouksen yksityiskohtaisiin tietoihin tai tietylle sidosyritykselle tehtyjen tarjousten tarkasteluun, on porautumistoiminto siirtymissivulle (Kuva 35). Taulukoihin on porautumisen käytettävyyden parantamiseksi lisätty myös painike, jonka toimintana on ”Drill through”. Painikkeen työkaluvihjeeseen on lisätty toimintaohjeistus porautumisesta siirtymissivulle. (Kuva 36)

Kuva 35 Porautuminen Yhteenveto tarjouksen tiedoista -siirtymissivulle

	12.6.2021 11:16:39
	11.6.2021 14:20:20
	11.6.2021 13:13:45
	Yhteenveto tarjouksen tiedoista
	11.6.2021 12:20:50
	11.6.2021 11:40:09

Kuva 36 Painikkeen porautumistoiminnon ja työkaluvihjeiden asettaminen

^ Action On

Type
 Drill through

Destination
 Yhteenveto tarjoukse... fix

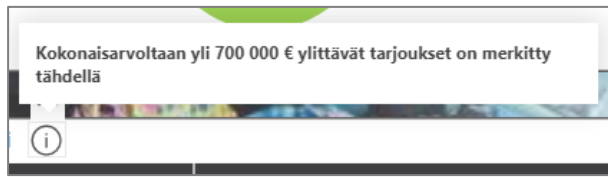
Enabled tooltip
 Katso yhteenveto tarjou... fix

Disabled tooltip
 Valitse taulukosta tarjo... fix

[Revert to default](#)

Kaikille raporttisivujen visualisoinneille tehtiin saavutettavuuden parantamiseksi sisältöä kuvaavan otsikon lisäksi vaihtoehtoinen teksti. Lisäksi määriteltiin sivujen sarkainjärjestys vasemmalta oikealle ja ylhäältä alas sekä sarkainjärjestyksen kannalta tarpeettomat objektit piilotettiin (Liite 3). Saavutettavuuden parantamiseksi raporttisivuille ja koontinäytölle tehtiin myös pystysuuntainen mobiilioptimointi (Liite 4). Käytettävyyttä pyrittiin lisäämään lisäinformaatiota visualisoinneista tarjoavilla informaatioikonin työkaluvihjeillä, josta esimerkki on esitetty kuvassa 37.

Kuva 37 Informaatio-ikonin työkaluvihje visualisoinnissa



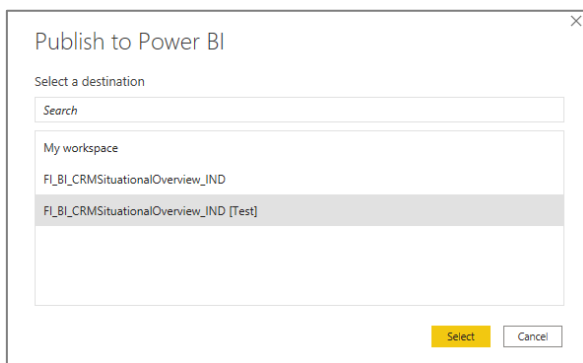
4.9 Julkaisu

Ennen Power BI -raportin julkaisua Power BI -palveluun luotiin kaksi työtilaa (eng. Workspace): testityötila, jonne raportit ensin julkaistaan testattavaksi ja varsinainen työtila, jossa loppukäyttäjät pääsevät hyödyntämään Power BI -raportin tietoja. Työtiloihin määriteltiin oikeudet siten, että testityötilaan oli oikeudet Power BI -raportin tekijän lisäksi yhdellä tietohallinnon henkilöllä ja Sweco Industry Oy:n myyntijohtajalla.

Varsinaiseen loppukäyttäjien työtilaan määriteltiin oikeudet toimeksiantajan määrittelemille yrityksen johtotehtävissä toimiville henkilöille. RLS-oikeuksia ei määritelty tässä vaiheessa, koska Power BI -raportti päätettiin julkaista aluksi testikäyttöön rajatummalle loppukäyttäjryhmälle.

Power BI -raporttitiedosto on nimetty CRMSituationalOverview_ver1 ja se julkaistiin ensin Power BI -palvelun testityötilaan, jossa sitä pystyttiin testaamaan julkaistussa muodossa ja esittelemään toimeksiantajalle sen toiminnallisuuksia ennen julkaisua loppukäyttäjille (Kuva 38).

Kuva 38 Tiedoston julkaisu Power BI -palvelun työtilaan



Testausvaiheessa huomioitiin, että muun muassa toimialan Hit rate -prosenttien oikeellisuuteen vaikutti datassa oleva puute tarjouksen kokonaisarvon suhteen. Tarjouksen, kokonaisarvoa ei ollut mahdollista analysoida toimialan mukaan jaoteltuna, kuten tieto on CRM-järjestelmään mahdollista syöttää. Toinen analyysituloksiin vaikuttava huomio oli, ettei kaikkia tarjouksen tilan tietoja ollut päivitetty ajan tasalle CRM-järjestelmässä.

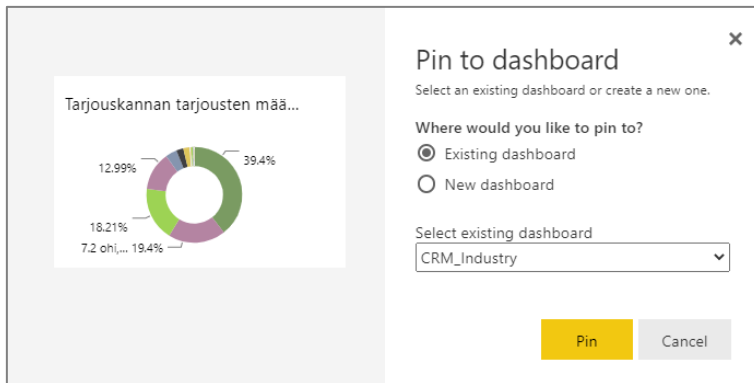
Julkaistun Power BI -raportin tietojoukolla määriteltiin datan ajastettu päivitys. Datan päivitys määriteltiin tapahtuvan päivittäin kello 3 aamuyöllä (Kuva 39), jotta ajantasainen tieto on saatavilla joka aamu. Lisäksi määriteltiin, että mahdollisesta epäonnistuneesta datan päivityksestä lähtee tieto määritellyille vastaanottajille.

Kuva 39 Ajastetun päivityksen asettaminen

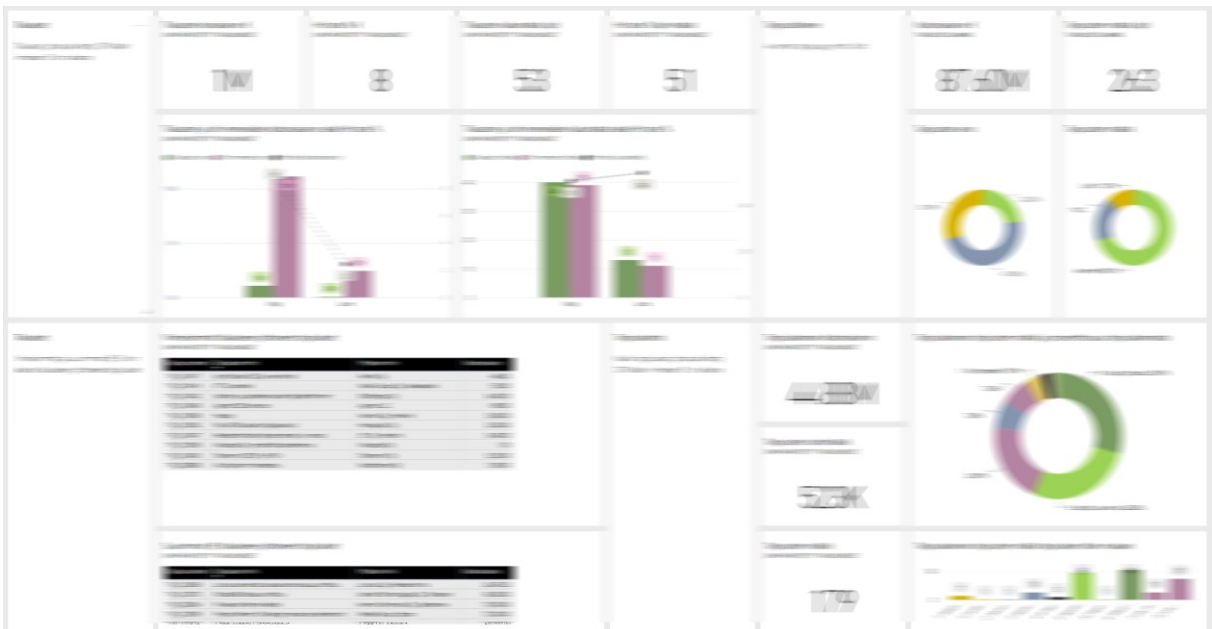
Scheduled refresh
 Keep your data up to date
 On
 Refresh frequency
 Daily
 Time zone
 (UTC+02:00) Helsinki, Kyiv, Riga, Sofi
 Time
 3:00 AM
[Add another time](#)
 Send refresh failure notifications to
 Dataset owner
 These contacts:
 Riikka Nummela
 Enter email addresses

Raporttisivujen visualisointeja kiinnitettiin koontinäyttöön, joka nimettiin CRM_Industry (Kuva 40). Koontinäyttö (Kuva 41) näyttää yhdellä silmäyksellä oleelliset tiedot Power BI -raportista ja visualisointien kautta loppukäyttäjää pääsee halutessaan tarkastelemaan raporttisivuja.

Kuva 40 Visualisoinnin kiinnittäminen koontinäyttöön



Kuva 41 Koontinäyttö



4.10 Tiedon jakaminen

Valmis Power BI -raportti ja koontinäyttö julkaistiin loppukäyttäjille luotuun FI_BI_CRMSituationalOverview_IND -työtilaan. Julkaisun jälkeen loppukäyttäjien kanssa käytiin läpi Power BI -raportin ja koontinäytön toiminnallisuudet sekä esiteltiin toimintaperiaate, jolla Power BI -raportin ajateltiin palvelevan loppukäyttäjien tarpeita. Loppukäyttäjille kerrottiin myös saatavilla olevan CRM-järjestelmän datan testiluontoisuudesta ja datassa olevista puutteista.

4.11 Tiedon hyödyntäminen ja palaute

Loppukäyttäjien on mahdollista hyödyntää Power BI -raporttia ja koontinäyttöä app.powerbi.com -näkyssä, joka on Power BI -palvelun näkymä. He voivat myös lisätä Teamsiin Power BI -lisäosan, jolloin Power BI -raportti on helposti saavutettavissa Teamsin käytön yhteydessä. Saavutettavuutta lisää myös mahdollisuus hyödyntää Power BI -raporttia mobiililaitteilla Power BI -mobiilisovelluksella.

Toimeksiantajan palautteen mukaan Power BI -raportti täyttää sille asetetut tietotarpeet saatavilla olleesta CRM-järjestelmän datasta ja siinä on huomioitu kattavasti myös loppukäyttäjien tietotarpeita vastaavia toimintoja. Power BI -raportti tarjoaa monipuolisen näkymän CRM-järjestelmään tallennetuista tarjoustiedoista. Power BI -raporttia tullaan käyttämään ensivaiheessa Sweco Industry Oy:n johtoryhmän työkaluna. Työkalua käytetään tarjous- ja tilauskannan jatkuvan seuraamisen koosteena koko yrityksen tilasta sekä kohdistuen informaatiota tapauskohtaisesti eri liiketoimintayksiköiden omaan tilanteeseen. Myöhemmässä vaiheessa, datan jatkokehityksen jälkeen, työkalua tullaan jakamaan johtoryhmän ulkopuolelle ja muille Sweco Finland Oy:n henkilöille. Kun Power BI -raportti on ollut käytössä pidempään, voidaan tarvittaessa tehdä visualisointien päivityksiä saadun palautteen perusteella.

5 Johtopäätökset ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, kuinka tietojärjestelmien tuottama data saatetaan päätöksenteon tueksi Power BI -työkalulla tuotetun Power BI -raportin muodossa. Tarkoituksena oli toimeksiantajan CRM-järjestelmän tuottaman datan analysointi ja visualisointi Power BI -työkalulla.

Opinnäytetyötä toteutettaessa oli tärkeää aluksi ymmärtää se prosessi, jolla tieto jalostuu päätöksenteon tueksi, eli datasta tietämykseksi ja ymmärrykseksi, ja huomioida, että tietämyksen oikeellisuus on riippuvainen tietojärjestelmien tuottaman datan laadusta. Tietojohdaminen johtamistapana selkeytti tietoperustaisen arvonluonnin edellytyksiä ja termejä tiedolla johtaminen ja tiedon johtaminen. Datan keräämiseen tietojärjestelmistä ja sen analysointiin ja visualisointiin päätöksenteon tueksi johdatti tietojohdamisen ”työkalupakkiin” kuuluva liiketoimintatiedon hallinta sekä sen arkkitehtuuriin ja prosessiin perehtyminen.

Power BI:n käyttäminen työkaluna vaati paljon opiskelua niin itse sovelluskokoelmasta kuin sen monipuolisista toiminnallisuuksistakin. Power BI -raportin toteutuksen työvaiheisiin perehtyminen oli keskeistä toimeksiantajalle tehdyn Power BI -raportin toteutuksen onnistumisessa. Tässä aihealueen laajan kokonaisuuden muodostavat toisiinsa linkittyvät BI-prosessi ja Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet sekä analysointiin ja visualisointiin liittyvä tietopohja visuaalisesta tutkimisesta liiketoimintatiedon analysointimallina ja visualisoinnin vaiheista. Lisäksi selkeyden, tehokkuuden ja saavutettavuuden parantamiseen perehtyminen lisäsi ymmärrystä tämän aihealueen tärkeydestä Power BI -raportteja toteutettaessa.

Toimeksiantajalle tehty Power BI -raportti toteutettiin yhtäaikaisesti tietopohjaan perehtyessä. Toteutuksen vaiheet on opinnäytetyössä esitetty BI-prosessin ja Power BI -raportin toteutuksen työvaiheiden mukaisesti, joka tuntui luontevalta lähestymistavalta toteutuksen eri vaiheiden esittelyyn. Toteutuksessa oli teoriaosuudessa hankitun tietopohjan lisäksi oleellista tuntee yrityksen CRM-järjestelmän toimintaperiaatteet sekä tietoisuus loppukäyttäjistä ja heidän mahdollisista tarpeistaan Power BI -raportin käytölle.

Power BI -raportin tietotarpeiden määrittäminen tehtiin käytettävissä olleen aikataulun vuoksi saatavilla olevaan testiluonteiseen dataan pohjautuen, joka vaikutti Power BI -raportin aluksi ajateltuun laajuuteen. Tiedon hankintavaiheessa saatiin analysoitavan ja visualisoitavan datan lisäksi arvokasta tietoa siitä prosessista, jolla jatkossa toteutettavien Power BI -raporttien tiedonhankintaprosessi yrityksessä etenee.

Tiedon prosessointi ja analysointi sisälsi Power BI -raportin toteutuksen työvaiheet datan latauksesta ja muokkauksesta mallinnuksen ja laskentalogiikan lisäämisen kautta datan tutkimiseen ja visualisointiin, ja lopuksi julkaisuun Power BI -palvelun työtilaan ja koontinäytön toteuttamiseen. Datan testiluonteisuus teki toteutuksesta haastavaa, mutta sen muokkaus ja tutkiminen oli todella hyödyllistä oman oppimisen kannalta. Power BI -raportin toteutuksessa haluttiin korostaa tehokkuuden, selkeyden ja saavutettavuuden parantamisen keinoja loppukäyttäjien käyttökokemuksen parantamiseksi. Tiedon prosessointi- ja analysointivaiheessa kerättiin myös tietoa yrityksen tietohallinnolle datan kehitysehdotuksista jatkokehitystä silmällä pitäen, jotka on esitetty taulukossa 9.

Taulukko 9 Kehitysehdotukset dataan

Taulu	Kehityskohde
CrmsActiveSalesProjects	toimialan_kokonaisarvo-sarakkeessa riveillä näkyy koko tarjouksen kokonaisarvo, ei toimialan mukaan jaoteltua tarjouksen arvoa.
CrmsCompaniesOfSalesProjects	Sidosyritykselle ei ole merkitty sen roolia myyntiprojektissa. Mikäli tehtyyn tarjoukseen on liitetty useampi sidosyritys, ei datasta saada selville mikä niistä on esimerkiksi tilaaja ja mikä loppuasiakas.
CrmsSalesProjectHistory	Taulussa on vanhoja tarjouksen tilan luokitusarvoja (option_name_2), jotka eivät vastaa CRM-järjestelmän nykyisiä luokitusarvoja (Liite 2).
CrmsActiveSalesProjectsClassifications	hakemistolinkki-sarakkeessa kenoviivoja oli tuplamäärä oikeaan hakemistolinkkiin verrattuna.
CrmsActiveSalesProjectsClassifications	luokituksen_arvo-sarakkeessa ä ja ö -kirjaimet näkyivät erikoismerkein.

Toteutetun Power BI -raportin perusteella suositellaan, että datan laadun parantamiseksi CRM-järjestelmän datan jatkokehitystä tehdään tämän opinnäytetyön tulosten pohjalta. Lisäksi suositellaan huomioimaan, että Power BI -raportin luotettavien analyysitulosten saavuttaminen on datan jatkokehityksen lisäksi tiiviisti sidoksissa myös CRM-järjestelmän tietojen oikeellisuuteen ja päivitysaktiivisuuteen.

Toimeksiantajan palautteen perusteella opinnäytetyössä tuotiin johdonmukaisesti esiin työhön liittyvä viitekehys sekä esiteltiin ymmärrettävästi ja käytännönläheisesti Power BI -raportin toteutukseen liittyvät vaiheet. Power BI -raportti tarjoaa monipuolisen näkymän CRM-järjestelmään tallennetuista tarjoustiedoista. Power BI -raporttia tullaan hyödyntämään aluksi johtoryhmässä ja Power BI -raportin kehittämistä tullaan ehdottomasti jatkamaan opinnäytetyön tuloksiin pohjautuen.

Sweco Finland Oy:ssä on useita hankkeita, jotka kehittävät yhtiön tiedon ja tiedolla johtamisen käytäntöjä. Tämän opinnäytetyön tuloksia ja kokemuksia tullaan hyödyntämään myös näissä hankkeissa niin Swecon sisäisten tarpeiden kuin asiakkaille myytävien palvelujen kehittämisessä. Selkeyden, tehokkuuden ja saavutettavuuden parantamisen korostaminen on tärkeää myös jatkossa toteutettavilla BI-raporteilla. Opinnäytetyössä on kehitetty yksi tapa havainnollistaa dataa visuaaliseksi informaatioksi - tämä on laajemminkin sitä, mitä Sweco haluaa tarjota omille työntekijöilleen ja asiakkailleen.

6 Yhteenveto

Opinnäytetyölle oli asetettu tavoitteeksi selvittää, kuinka tietojärjestelmien tuottama data saatetaan päätöksenteon tueksi Power BI -työkalulla tuotetun raportin, eli Power BI -raportin, muodossa. Opinnäytetyön tarkoituksena oli toimeksiantajan CRM-järjestelmän tuottaman liiketoimintatiedon analysointi ja visualisointi Power BI -työkalulla. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli Sweco Industry Oy.

Tiedon jalostumisen arvoketjuun, tietojohdamiseen johtamismallina ja liiketoimintatiedon hallintaan sekä liiketoimintatiedon hallinnan arkkitehtuuriin ja prosessiin perehtyminen selkeyttivät opinnäytetyön tavoitteen mukaista viitekehystä. Nämä aihealueet auttoivat ymmärtämään, kuinka tietoperustainen arvonluonti mahdollistuu ja tietojärjestelmien tuottama data jalostuu tiedolla johtamisen tueksi. Power BI -työkaluun tutustuminen ja toteutetun Power BI -raportin toteutuksen työvaiheiden selvittäminen sekä datan analysoinnin ja visualisoinnin keinoihin perehtyminen mahdollistivat toimeksiantajan Power BI -raportin toteutuksen. Lisäksi Power BI -raportin selkeyden, tehokkuuden ja saavutettavuuden parantamisen keinojen tutkiminen auttoi huomioimaan loppukäyttäjien käyttökokemuksen parantamista.

Kiinnostus opinnäytetyön aiheeseen alkoi jo tietojenkäsittelyopin alkuvaiheessa ja on vain kasvanut opinnäytetyötä kirjoittaessa ja Power BI -raporttia toteuttaessa.

Toimeksiantajalle toteutettu Power BI -raportti oli vaativa projekti, mutta oman oppimisen kannalta kokonaisvaltainen paneutuminen aiheeseen niin teoriassa kuin käytännössä oli mielenkiintoista ja hyvin opettavaista. Opin paljon tietoperustaisen arvonluonnin edellytyksistä ja niistä vaiheista, joilla tietojärjestelmien tuottamaa dataa muokataan, analysoidaan ja visualisoidaan loppukäyttäjien tietotarpeita vastaavaksi Power BI -raportiksi.

Lähitulevaisuudessa, kun toimeksiantajan CRM-järjestelmän datan laatua on parannettu luotettavien analyysitulosten saavuttamiseksi ja laajempia tietotarpeita vastaava data on saatavilla, toimeksiantaja voi toteuttaa Power BI -raportteja tässä opinnäytetyössä esitellyn prosessin ja toteutetusta Power BI -raportista saatavan palautteen mukaisesti.

Lähteet

- Abela, A. V. (2020). Chart Chooser. <https://extremepresentation.typepad.com/files/chart-chooser-2020.pdf>
- Altexsoft. (2019). Business Intelligence Tools: ETL, Data Visualization & Cloud BI Solutions. <https://www.altexsoft.com/blog/best-bi-tools-comparison/>
- Berinato, S. (2016). Visualizations That Really Work. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2016/06/visualizations-that-really-work>
- eCraft. (n.d.). Tämä sinun olisi aina pitänyt tietää Business Intelligensistä. <https://cdn2.hubspot.net/hubfs/4023473/Oppaat/T%C3%A4m%C3%A4%20sinun%20oli%20aina%20pit%C3%A4nyt%20tiet%C3%A4%C3%A4%20Business%20Intelligensist%C3%A4%202019/opas-pit%C3%A4nyt-tiet%C3%A4%3%A4-bi-st%C3%A4.pdf>
- Enho, H. (2020). Power BI – kaikki mitä sinun tulee tietää aloittaessasi. <https://hexcelligent.fi/2020/09/28/power-bi-kaikki-mita-sinun-tulee-tietaa-aloittaessasi-3/>
- Finto. (2018). Tiedolla johtaminen. <https://finto.fi/tt/fi/page/t90>
- G2. (n.d.). Best Business Intelligence Software. <https://www.g2.com/categories/business-intelligence>
- Gu, J. & Lingling, Z. (2014). *Data, DIKW, Big Data and Data Science*. 814–821. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2014.05.332>
- Hakanen, V. & Kukkamäki, M. (2020). Saavutettavien raporttien luominen Power BI:llä. <https://sulava.com/liiketoiminnan-digitalisointi-tiedolla-johtaminen/saavutettavien-raporttien-luominen-power-billa/>
- Honkanen, T. (2021). Tiedon analysointi -kurssin verkkoaineisto, Moodle, Hämeen ammattikorkeakoulu. <https://moodle.hamk.fi>
- Hovi, A. (2018). Data-alan termien selitykset ja kuvaukset. <https://www.arihovi.com/3274-2/>
- IBM Cloud Education. (2020). What is ETL (Extract, Transform, Load)? <https://www.ibm.com/cloud/learn/etl#toc-how-etl-wo-VM4S8Yrn>
- Jussila, J. (2019). Tietokantasuunnittelu ja tiedon käsittely -kurssin verkkoaineisto, Moodle, Hämeen ammattikorkeakoulu. <https://moodle.hamk.fi>
- Jussila, J., Saari, J., Närhi, J. & Järvenpää, A.-M. (2019). TULEVA, Data-analytiikan opas pk-yrityksille 2.0. https://www.hamk.fi/wp-content/uploads/2019/01/TULEVA_kevytopas_data-analytiikka.pdf

Kaipainen, T. (2017). Kuusi askelta parempaan tiedolla johtamiseen.

<https://www.solita.fi/blogit/kuusi-askelta-parempaan-tiedolla-johtamiseen/>

Kilpeläinen, T. (2021). Tietokantasuunnittelu ja tiedon käsittely -kurssin verkkoinaisto,

Moodle, Hämeen ammattikorkeakoulu. <https://moodle.hamk.fi>

Knight, D., Pearson, M., Schacht, B. & Ostrowsky, E. (2020). *Microsoft Power BI Quick Start Guide (2nd ed.)*. Packt Publishing, Limited. EbookCentral -tietokanta.

Koponen, J., Hildén, J. & Vapaasalo, T. (2016). *Tieto Näkyväksi, informaatiomuotoilun perusteet*. Aalto-yliopisto.

Laihonen, H., Hannula, M., Helander, N., Ilvonen, I., Jussila, J., Kukko, M., Kärkkäinen, H.,

Lönnqvist, A., Myllärniemi, J., Pekkola, S., Virtanen, P., Vuori, V. & Yliniemi, T. (2013).

Tietojohdaminen. Tampereen teknillinen yliopisto, Tiedonhallinnan ja logistiikan laitos.

<https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/116695/tietojohdaminen.pdf?sequence=2&isAllowed=y>

Maheswari, A. (2015). *Business Intelligence and Data Mining* (Ferguson Mark, Ed.). Business Expert Press. EbookCentral -tietokanta.

Microsoft. (2019). Understand star schema and the importance for Power BI.

<https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/guidance/star-schema>

Microsoft. (2020a). Power BI consumer capabilities in Power BI service.

<https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/consumer/end-user-reading-view>

Microsoft. (2020b). DAX function reference. [https://docs.microsoft.com/en-us/dax/dax-](https://docs.microsoft.com/en-us/dax/dax-function-reference)

[function-reference](https://docs.microsoft.com/en-us/dax/dax-function-reference)

Microsoft. (2020c). Optimize reports for the Power BI mobile apps.

<https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/create-reports/desktop-create-phone-report>

Microsoft. (2021a). Comparing Power BI Desktop and the Power BI service.

<https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/service-service-vs-desktop>

Microsoft. (2021b). Get started with Power BI. [https://docs.microsoft.com/en-](https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-started-with-power-bi/1-introduction)

[us/learn/modules/get-started-with-power-bi/1-introduction](https://docs.microsoft.com/en-us/learn/modules/get-started-with-power-bi/1-introduction)

Microsoft. (2021c). Query overview in Power BI Desktop. [https://docs.microsoft.com/en-](https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/transform-model/desktop-query-overview)

[us/power-bi/transform-model/desktop-query-overview](https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/transform-model/desktop-query-overview)

Microsoft. (2021d). Set up drillthrough in Power BI reports. [https://docs.microsoft.com/en-](https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/create-reports/desktop-drillthrough)

[us/power-bi/create-reports/desktop-drillthrough](https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/create-reports/desktop-drillthrough)

- Microsoft. (2021e). Intro to dashboards for Power BI designers.
<https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/create-reports/service-dashboards>
- Microsoft. (2021f). Power BI service features by license type. <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/fundamentals/service-features-license-type>
- Microsoft. (2021g). Creating accessible reports in Power BI. <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/create-reports/desktop-accessibility-creating-reports>
- Microsoft. (2021h). DAX basics in Power BI Desktop. <https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/transform-model/desktop-quickstart-learn-dax-basics>
- Microsoft. (2021i). Explore dashboards and reports in the mobile apps.
<https://docs.microsoft.com/en-us/power-bi/consumer/mobile/mobile-apps-quickstart-view-dashboard-report>
- Microsoft. (2021j). DAX overview. <https://docs.microsoft.com/en-us/dax/dax-overview>
- Nussbaumer Knaflic, C. (2015). *Storytelling with Data: A Data Visualization Guide for Business Professionals*. John Wiley & Sons, Incorporated.
<https://doi.org/10.1002/9781119055259>
- Power, D. J. & Heavin, C. (2017). *Decision Support, Analytics, and Business Intelligence, Third Edition*. BusinessExpert Press, LLC. EbookCentral -tietokanta.
- Pulkinen, J. & Haapea, P. (2020). Business intelligence -työkalusta apua päätöksentekoon ja tiedolla johtamiseen. <https://www.labopen.fi/lab-pro/business-intelligence-tyokalusta-apua-paatoksentekoon-ja-tiedolla-johtamiseen/>
- SAP Group. (2014). Increase Business Agility with the Right Information, When and Where It's Needed. https://www.insight.com/content/dam/insight/en_US/pdfs/sap/sap-business-objects-enterprise.pdf
- Stat Analytica. (2020). Complete Guide on How Data Analytics Process Works?
<https://statanalytica.com/blog/data-analytics-process/>
- Tietosuojavaltuutetun toimisto. (2021). EU:n tietosuojasetus. <https://tietosuoja.fi/gdpr>
- Valli, K. & Ahlgren, S. (2013). Informaatiosta kilpailuetua teollisuusyrityksiin.
https://teknologiateollisuus.fi/sites/default/files/file_attachments/elinkeinopolitiikka_digitalisaatio_teollinen_internet_informaatiosta_kilpailuetua.pdf
- Virtanen, P., Stenwall, J. & Rannisto, P.-H. (2015). *Tiedolla johtaminen hallinnossa (toim.)*. Tampere University Press.
https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/10024/100694/Virtanen_ym_Tiedolla_johtaminen.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Visma. (2019). 5 vinkkiä pk-yrityksen liiketoimintatiedon hyödyntämiseen.

<https://www.visma.fi/tietopankki/artikkeli/5-vinkkia-pk-yrityksen-liiketoimintatiedon-hyodyntamiseen/>

XAMK. (n.d.). Datavisualisointiopas-visualisointi. <https://www.xamk.fi/dataopas-visualisointi/>

Liite 1: Aineistonhallintasuunnitelma

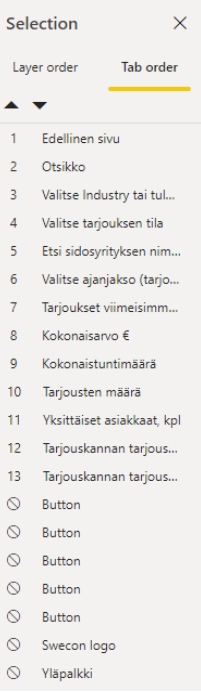

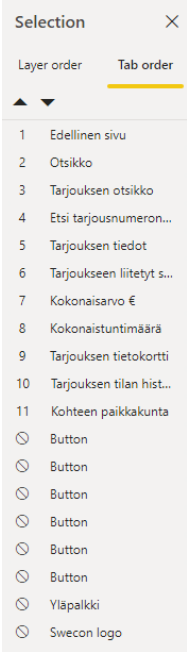
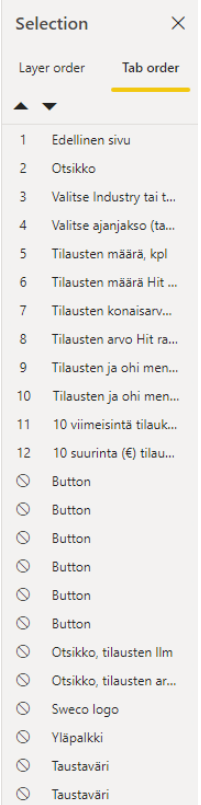

Kehittämistyön aikana pidetään päiväkirjaa (aineisto), johon kerätään teknistä tietoa projektista. Tämä tieto analysoidaan opinnäytetyötä varten. Päiväkirjaa säilytetään tekijän OneDrivessä (Sweco), joka on varmuuskopioinnin piirissä (henkilötietoja päiväkirjassa ei käsitellä). Päiväkirjaa säilytetään ainakin vuoden verran opinnäytetyön valmistumisesta.

Kehitysprojektin aikana pidetyistä palavereista tehdään muistiot, jotka säilytetään tekijän OneDrivessä (Sweco). Valmiin projektin onnistumisesta kerätään tietoa palautteen perusteella

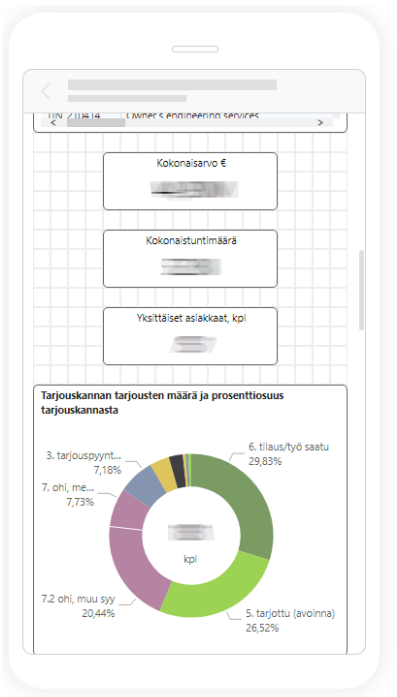
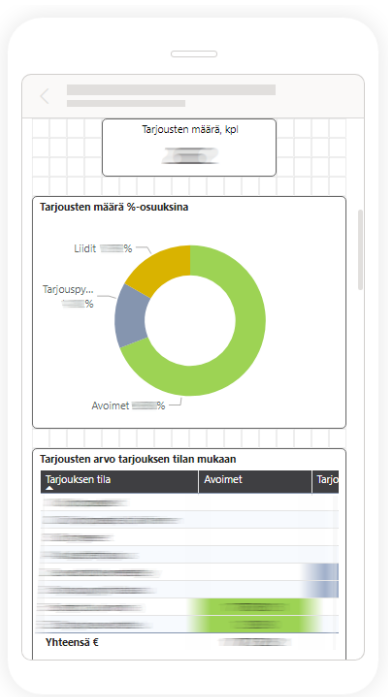
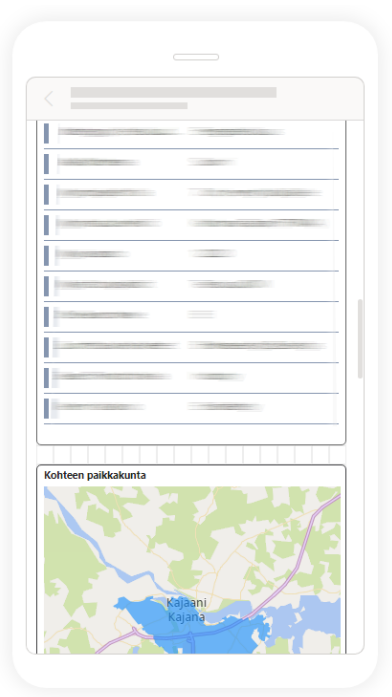
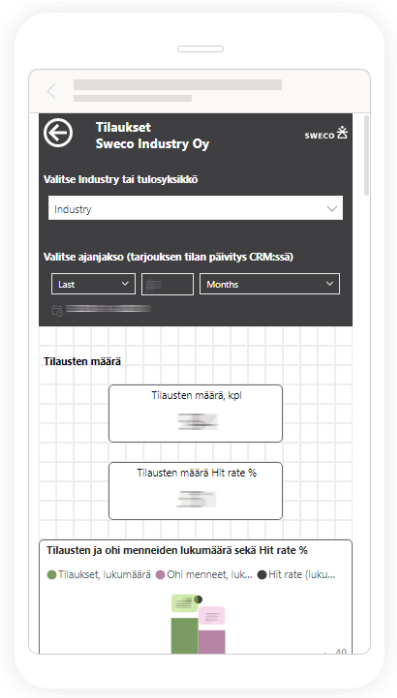
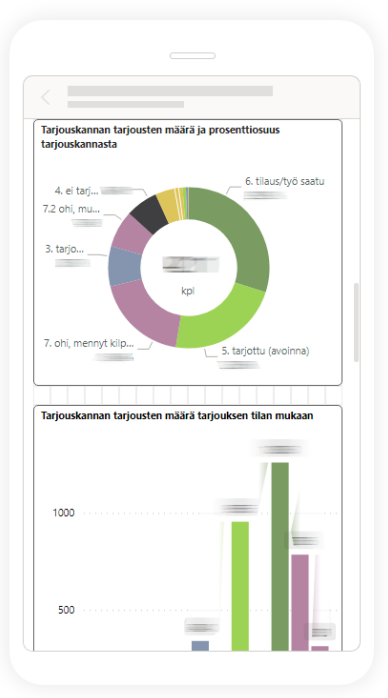
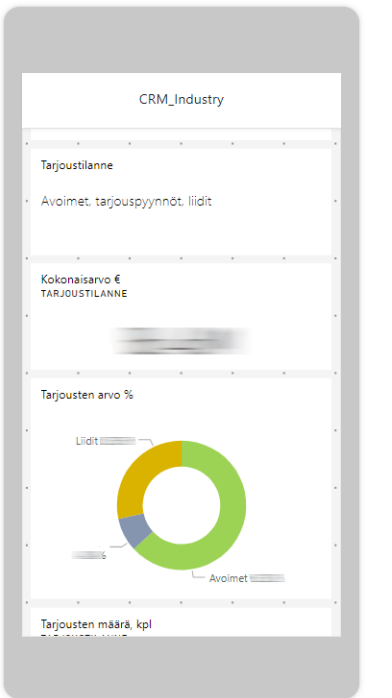
Liite 2: Luokitusarvojen muutokset

option_id	Vanhat luokitusarvot datassa (option_name_2)
139	"Liidi saatu", "Liidi/Prospekti"
6278	"1.2 liidi/prospekti, aktiivinen", "1.2 liidi/Prospekti, aktiivinen"
5574	".10 siirtynyt", ".10 tarjottu ja siirtynyt", "10 siirtynyt", "1.3 siirtynyt/budjettitarjous"
6541	"Budjettitarjous"
140	"Tarjouspyyntö saatu", "Tarjouspyyntö saatu / neuvottelumenettely", "3. Tarjouspyyntö saatu / Neuvottelumenettely"
3512	"7. ei tarjota", "Ei Tarjota"
141	"Tarjottu, (avoinna)", "Tarjottu", "Tarjouduttu"
5575	"5. tarjousneuvottelu", "6. tarjousneuvottelu", "Tarjousneuvottelu"
142	"7. tilaus/työ saatu", "Tilaus/työ saatu", "Tilaus/Työ saatu", "Työ saatu"
134	"8. ohi, mennyt kilpailijalle", "Ohi, työ mennyt kilpailijalle", "Työ mennyt kilpailijalle"
5576	"9. ohi, muu syy", "Ohi, muu syy"
134	"8. ohi, mennyt kilpailijalle", "Ohi, työ mennyt kilpailijalle", "Työ mennyt kilpailijalle"
5576	"9. ohi, muu syy", "Ohi, muu syy"

Liite 3: Sarkainjärjestyksen asettaminen raporttisivuille

Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Industry Oy	Tarjoustilanne, Sweco Industry Oy	Yhteenveto tarjouksen tiedoista
		
Tilaukset, Sweco Industry Oy	Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Finland	
		

Liite 4: Pystysuuntainen mobiilioptimointi raporttisivuille

<p>Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Industry Oy</p>	<p>Tarjoustilanne, Sweco Industry Oy</p>	<p>Yhteenveto tarjouksen tiedoista</p>																
 <p>Kokonaisarvo €</p> <p>Kokonaistuntimäärä</p> <p>Yksittäiset asiakkaat, kpl</p> <p>Tarjouskannan tarjousten määrä ja prosenttiosuus tarjouskannasta</p> <table border="1"> <tr> <td>6. tilaus/työ saatu</td> <td>29,83%</td> </tr> <tr> <td>5. tarjottu (avoinna)</td> <td>26,92%</td> </tr> <tr> <td>7.2 ohi, muu syy</td> <td>20,44%</td> </tr> <tr> <td>7. ohi, me...</td> <td>7,73%</td> </tr> <tr> <td>3. tarjouspyynt...</td> <td>7,18%</td> </tr> </table>	6. tilaus/työ saatu	29,83%	5. tarjottu (avoinna)	26,92%	7.2 ohi, muu syy	20,44%	7. ohi, me...	7,73%	3. tarjouspyynt...	7,18%	 <p>Tarjousten määrä, kpl</p> <p>Tarjousten määrä %-osuuksina</p> <p>Liidit %</p> <p>Tarjouspyynt... %</p> <p>Avoimet %</p> <p>Tarjousten arvo tarjouksen tilan mukaan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tarjouksen tila</th> <th>Avoimet</th> <th>Tarj...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Yhteensä €</p>	Tarjouksen tila	Avoimet	Tarj...				 <p>Kohteen paikkakunta</p> <p>Kajaani Kajana</p>
6. tilaus/työ saatu	29,83%																	
5. tarjottu (avoinna)	26,92%																	
7.2 ohi, muu syy	20,44%																	
7. ohi, me...	7,73%																	
3. tarjouspyynt...	7,18%																	
Tarjouksen tila	Avoimet	Tarj...																
<p>Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Industry Oy</p>	<p>Tarjouskantaan päivitetty tarjoukset, Sweco Finland</p>	<p>Koontinäyttö</p>																
 <p>Tilaukset Sweco Industry Oy</p> <p>Valitse Industry tai tulostusyksikkö</p> <p>Valitse ajanjako (tarjouksen tilan päivitys CRM:ssä)</p> <p>Last Months</p> <p>Tilausten määrä</p> <p>Tilausten määrä, kpl</p> <p>Tilausten määrä Hit rate %</p> <p>Tilausten ja ohi menneiden lukumäärä sekä Hit rate %</p> <p>● Tilaukset, lukumäärä ● Ohi menneet, luku... ● Hit rate (luku...</p>	 <p>Tarjouskannan tarjousten määrä ja prosenttiosuus tarjouskannasta</p> <table border="1"> <tr> <td>6. tilaus/työ saatu</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. tarjottu (avoinna)</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. ohi, mennyt kilp...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7.2 ohi, mu...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. ei tarj...</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. tarjo...</td> <td></td> </tr> </table> <p>Tarjouskannan tarjousten määrä tarjouksen tilan mukaan</p> <p>1000</p> <p>500</p>	6. tilaus/työ saatu		5. tarjottu (avoinna)		7. ohi, mennyt kilp...		7.2 ohi, mu...		4. ei tarj...		3. tarjo...		 <p>CRM_Industry</p> <p>Tarjoustilanne</p> <p>Avoimet, tarjouspyynnöt, liidit</p> <p>Kokonaisarvo € TARJOUSTILANNE</p> <p>Tarjousten arvo %</p> <p>Liidit</p> <p>Avoimet</p> <p>Tarjousten määrä, kpl</p>				
6. tilaus/työ saatu																		
5. tarjottu (avoinna)																		
7. ohi, mennyt kilp...																		
7.2 ohi, mu...																		
4. ei tarj...																		
3. tarjo...																		