



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU  
*Yhdessä enemmän*

# Kuukausiraportoinnin kehittäminen PowerPivotilla

Honkala, Veli-Matti

2016 Laurea



Laurea-ammattikorkeakoulu

## Kuukausiraportoinnin kehittäminen PowerPivotilla

Veli-Matti Honkala  
Tietojenkäsittely  
Opinnäytetyö  
Lokakuu, 2016

Veli-Matti Honkala

### Kuukausiraportoinnin kehittäminen PowerPivotilla

Vuosi	2016	Sivumäärä	46 + 16
-------	------	-----------	---------

---

Tämän toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena oli löytää työtaakkaa vähentävä ratkaisu Helsingin seudun liikenteen kuukausiraportointiin. Vuoden 2015 alusta HSL teki kuukausittaiset raportit PowerPointillä. Raportit vaativat paljon manuaalista työtä ja Excelien taulukoita.

Tässä opinnäytetyössä esitellään teorioita business intelligencestä, tietovarastoista, data mar- teista ja Microsoftin BI-ratkaisuista, kuten PowerPivotista ja SQL Server Analysis Servicestä. Menetelmäosuudessa esitellään protoilu ja toimintatutkimus.

Toteutus tehtiin projektina käyttäen protoilu menetelmää. Ratkaisu HSL tarpeisiin oli Power- Pivot. PowerPivotilla toteutettiin kaksi raporttia. Ensimmäinen oli vuoden 2015 raportti ja toi- nen vuoden 2016 raportti. Tässä opinnäytetyössä vertaillaan näitä kahta raporttia keskenään. Ongelmat ja kehitysehdotukset esitellään myös.

Tässä opinnäytetyössä päätavoite saavutettiin. Kuukausittaista työtaakkaa saatiin merkittä- västi vähennettyä PowerPivotilla. Joitain ongelmia ei pystytty ratkaisemaan projektin aikana, mutta yleisesti projekti oli onnistunut.

Veli-Matti Honkala

**Development of monthly reporting with PowerPivot**

Year	2016	Pages	46 + 16
------	------	-------	---------

---

The Goal in this action research thesis was to find a solution for Helsinki Region Transport (HRT) to decrease the workload of monthly reporting. Since the beginning of 2015 HRT has created PowerPoint reports monthly. Reports required lots of manual work and lots of Excel tables.

This thesis introduces theories of business intelligence (BI), data warehouses, data marts and Microsoft's BI-solutions such as PowerPivot and SQL Server Analysis Services. In the methodology part of the thesis prototyping and action research are introduced.

The implementation part of this research was done as a project using the prototyping method. The solution for HRT's needs was found to be Microsoft's PowerPivot with which two reports were made. The first report was 2015's report and second one was for 2016. In this thesis the 2015 and 2016 reports are compared. Problems and development proposals are also introduced.

In this thesis the main goal was met. The workload was reduced significantly with the PowerPivot report. There were some problems that were not solved during this project but overall the project was successful.

Keywords: Business, Business intelligence, reporting, PowerPivot

## Sisällys

1	Johdanto.....	8
2	Opinnäytetyön lähtökohdat .....	9
	2.1 Toimeksiantajan esittely.....	9
	2.2 Rajaukset .....	9
	2.3 Tavoitteet ja tutkimusongelma.....	10
3	Business intelligence ja raportointi.....	11
	3.1 Talousraportointi ja -seuranta .....	11
	3.2 Business intelligence ja dashboardit.....	11
	3.3 Tietovarasto ja data mart .....	12
	3.4 Microsoft SQL Server ja Analysis Services.....	12
	3.5 Online Analytical Processing eli OLAP .....	12
	3.6 Tähtimalli, dimensiotaulut ja faktataulu .....	13
	3.7 PowerPivot for Excel .....	13
	3.7.1 PowerPivotin tietomalli .....	14
	3.7.2 Tieto- ja kaavionäkymä .....	14
	3.8 PowerQuery - Query Editor .....	15
	3.9 MDX - Multidimensional expression ja DAX - Data analysis expression .....	15
4	Tutkimusmenetelmät.....	16
	4.1 Laadullinen ja määrällinen tutkimus .....	16
	4.2 Toimintatutkimus .....	16
	4.3 Havainnointi.....	17
	4.4 Avoimet haastattelut .....	18
	4.5 Protoilu eli prototyypimalli .....	18
	4.6 Validiteetti ja reliabiliteetti .....	19
	4.7 Lähdekritiikki .....	19
5	Projekti: Kuukausiraportoinnin kehittäminen.....	19
	5.1 Aikataulu.....	20
	5.2 Projektin kulku .....	20
	5.3 Toimintaympäristö .....	21
	5.4 Kuukausiraportoinnin prosessin nykytila .....	21
	5.5 Kuukausiraportoinnin prosessin tavoitetila .....	22
	5.6 Raportointivälineen ja raportin vaatimukset.....	23
	5.7 Raportointivälineen valinta .....	23
6	PowerPivot-raportin luominen.....	24
	6.1 Tietoyhteyden testaaminen .....	25
	6.2 Raportin tietosisältö.....	28
	6.3 PowerPivot-tietomalli .....	28

6.3.1	Kuukausiraportti 2015 .....	29
6.3.2	Kuukausiraportti 2016 .....	31
6.3.3	Tietomallien taulujen nimenmuutokset ja rajaukset .....	32
6.3.4	Mittayksiköt ja summaukset.....	34
6.4	Talousarviot .....	35
6.5	Käyttöliittymä ja ulkoasu .....	36
6.6	Raportin tietojen esittäminen .....	38
6.6.1	Kenttäluettelo .....	38
6.6.2	Pivot-kaaviot .....	40
6.6.3	Pivot-taulukot.....	41
6.6.4	Osittajat .....	41
6.6.5	Itsepalveluraportti 2016.....	42
6.7	Raportin päivittäminen.....	42
7	Raportin käyttöönotto ja ylläpito .....	44
8	Yhteenveto .....	44
9	Ongelmat ja jatkokehitys.....	45
	Lähteet .....	47
	Kuviot.. .....	49
	Liitteet.....	50

## Käsiteluettelo

AX	Microsoft Dynamics AX, Microsoftin kehittämä toiminnanohjausjärjestelmä (ERP) suurille- ja keski-suurille yrityksille (CGI 2016).
BI	Business intelligence, kääntyy usein suomenkielillä liiketoimintatiedon hallinnaksi (Hovi, Hervonen & Koistinen 2009, 78.)
Controller	Taloushallinnon asiantuntija. Tehtäviä ovat muun muassa budjetointi ja ennustaminen, talouden valvonta ja raporttien laatiminen.
Data mart	Data mart on yleensä yhden järjestelmän raportointiin ja analysointiin tarkoitettu tietovarasto. Tietovarasto käsitetään suurena kokonaisuutena, kun taas data mart pienempänä tarkemmin rajattuna. (Hovi ym. 2009, 24.)
HSL	Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä.
Jory	Johtoryhmä, HSL:ssä seuraa muun muassa strategian toteutumista ja päättää esimerkiksi projektien avaamisesta.
Kuutio	Tässä työssä tarkoitetaan OLAP-kuutiota eli moniulotteisen tiedon analysointiin ja raportointiin suunniteltua hierarkioita dimensioita ja summia/arvoja sisältävää tietokantaa
Tietovarasto	Tietokanta johon säilötään usean muun tietokannan (yleensä operatiivisen) tiedot (Hovi ym. 2009, 23).
OLAP	Online Analytical Processing. Lähestymistapa tiedon moniulotteiseen käsittelyyn ja analysointiin. (Hovi ym. 2009, 91.)
SSAS	SQL Server Analysis Services Microsoftin. SQL palvelimen raportointiin ja analysointiin erikoistunut palvelu (Microsoft 2016a).

## 1 Johdanto

Organisaatioilla on paineita seurata talouttaan ja toimintaansa yhä tiiviimmin. Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymä (HSL) ei ole tässä poikkeus. HSL siirtyi vuonna 2015 johtoryhmän kuukausiraportointiin, jotta mahdolliset poikkeamat huomataan ja niihin voidaan puuttua riippämmiin.

Tämä opinnäytetyö tehtiin Helsingin seudun liikenne-kuntayhtymälle harjoittelujaksojen aikana. Tarkoituksena oli löytää ratkaisu HSL:n vuoden 2015 alusta alkaneeseen kuukausiraportointiin. Kuukausiraportointi toi talouspalveluiden controllerille ja talouspäällikölle huomattavasti lisää työtä. Kartoitustyötä ja raporttia tekemään hankittiin tietohallintoon harjoittelija vuoden 2015 alussa. Harjoittelija teki työtä lähes täysipäiväisesti noin viiden kuukauden ajan ja työ jatkui muiden töiden ohessa vuoden 2015 loppuun. Raportin kehitys jatkui vuonna 2016, mutta se vuoden vaihteen jälkeen tehty työ on rajattu pois tästä opinnäytetyöstä.

Kyseessä on toiminnallinen opinnäytetyö, jossa lähdettiin liikkeelle ongelman kartoittamisesta, jonka jälkeen siirryttiin tunnistamaan potentiaalisia ratkaisuja. Itse ratkaisu tehtiin Excel PowerPivotilla. Työ tehtiin projektina, jossa toteutettiin johtoryhmän kuukausiraportti. Lopuksi arvioidaan tuloksia ja esitelkään projektissa havaitut kehityskohteet.

Johtoryhmän (Jory) kuukausiraportin tekeminen vaati täysin uuden välineen, PowerPivotin opetteluun. Helputusta toi opetteluun se, että Excel on tuttu työväline, joten Exceliä ei tarvinnut opetella PowerPivotin lisäksi. PowerPivotin opettelu vaati kuitenkin tutustumista tietokantateknologiaan ja Microsoftin BI-tuotteisiin. Kyseessä ei ole kuitenkaan BI-hanke vaikka BI-teknologian parissa ollaankin tekemisissä ja vaikka projekti toimii ”Tiedolla johtamisen ja raportoinnin” hankkeen alaprojektina. Tietoa BI-teknologiasta tarvitaan toimintaympäristön ymmärtämiseksi.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa käsitellään business intelligenceä ja Microsoftin Bi-teknologiaa. Työ toteutettiin protoillen. Tietoa kerättiin protoilun käyttäjäarvioiden lisäksi avoimilla haastatteluilla. Menetelmät valikoituivat melko automaattisesti projektin koeluontoisuuden vuoksi.

Tutkimuksen tuloksena syntyi opinnäytetyö ja johtoryhmän kuukausiraportti. Raportista toteutettiin kaksi eri versiota, joista toinen oli vuodelle 2015 ja toinen vuodelle 2016. Raportit poikkeavat toisistaan tietomallin osalta merkittävästi. Opinnäytetyössä vertaillaan raporttien eroja ja tietomallin vaikutusta raportin toimintaan.



## 2 Opinnäytetyön lähtökohdat

Helsingin seudun liikenteellä tietohallinto ja taloushallintopalvelut etsivät rajapintaratkaisua Microsoft Dynamics AX:n tietokantapalvelimeen. Tarkoituksena oli kehittää kuukausiraportointia ja löytää visuaalinen raportointiväline taloushallinnon raportoinnin tarpeisiin.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli löytää ja toteuttaa ratkaisu, jolla helpotetaan taloushallinnon kuukausiraportoinnin aiheuttamaa taakkaa. Kuukausittainen raportointi tuli ajankohittaiseksi HSL:ssä vuoden 2015 alussa ja lisäsi taloushallinnon controllerin, sekä talouspäällikön työtaakkaa merkittävästi. Taloushallintopalvelut raportoivat HSL:n johtoryhmälle kuukausittain taloushallinnon tunnusluvuista Powerpoint-esityksen muodossa. Powerpointin valmistelu vaatii paljon manuaalista työtä.

### 2.1 Toimeksiantajan esittely

Helsingin seudun liikenne (HSL) on vuonna 2010 perustettu kuntayhtymä. Kuntayhtymän jäseniä ovat Espoo, Helsinki, Kaunainen, Kerava, Kirkkonummi, Sipoo ja Vantaa. Työntekijöitä HSL:ssä on noin 400. (HSL 2016a.) Toimintatuotot HSL:ssä olivat vuonna 2015 647,2 miljoonaa euroa (HSL 2016b, 27 - 28). HSL:lää sitovat samat hankintalait kuin kuntia sekä lisäksi HSL:n omat hankintasäännöt.

HSL vastaa joukkoliikenteen suunnittelemisesta ja hankinnasta. HSL tarjoamia palveluita ovat bussi-, juna-, raitio-, metro- ja lauttaliikenne. Pääkaupunkiseudun matkalippujen tarkastustointi on myös HSL:n toimintaa. HSL:n tunnettuja tuotteita ovat matkakortti ja reittiopas.

HSL:ssä on kuusi osastoa, joissa on normaalista kaksi tai useampi ryhmä. Osastot ovat liikennejärjestelmä, joukkoliikennesuunnittelu, liikennepalvelut, matkustajapalvelut, viestintä ja markkinointi, sekä talous- ja hallinto. Tämä opinnäytetyö tehtiin talous- ja hallintopalveluiden sisäisenä projektina talouspalvelut- ja tietohallintopalvelu-ryhmän yhteistyönä. Muut talous- ja hallintopalveluiden ryhmät ovat toimistopalvelut, henkilöstöpalvelut ja oikeudellinen neuvonta. (HSL 2016a.)

### 2.2 Rajaukset

Tässä opinnäytetyössä keskitytään talouden kuukausiraportoinnin prosessin kuvaamiseen ja toteutukseen. Tarkoituksena on käydä läpi, miten raportointiväline valittiin, raportoinnin nykytila ja tavoittila, sekä minkälaiset vaikutukset raportointivälineellä oli itse prosessiin.

Pääfokus tässä työssä oli raportin toteutuksessa. Toteutukseen kohdistui rajoitteita, jotka on tässä opinnäytetyössä otettava huomioon. Projektin ohjaajat talouspäällikkö, tietohallintopäällikkö ja taloushallinnon controller rajasivat tietosisällön koskemaan taloushallinnon toiminnanohjausjärjestelmän tietoja. HSL:n taloushallintopalveluilla on käytössä Microsoft Dynamics AX. Tarkoituksena oli päästä käsiksi AX:n tietokantapalvelimen Microsoft SQL Server 2008 R2-analyysipalveluihin (Analysis Services). HSL:llä on operatiivisia järjestelmiä, jotka sisältävät mielenkiintoista tietoa, mutta operatiivisista järjestelmistä ei tässä työssä haeta tietoa.

Opinnäytetyössä käsitellään business intelligenceä ja tietovarastoja, koska taloudenohjausjärjestelmässä on käytössä oma tietovarasto ja tarvekartoituksessa kävi ilmi, että itseasiassa HSL on etsinyt BI-sovellusta raporttien esittämiseen ja katseluun. Tässä opinnäytetyössä kuitenkin päätettiin käsitellä välineen valintaa lyhyesti, vaikka kyseessä oli kaksi kuukautta kestänyt työ.

Opinnäytetyö on rajattu koskemaan vuoden 2015 aikana tehtyjä johtoryhmän (jory) kuukausiraportteja. Jory-kuukausiraportti tehtiin ensin PowerPivot for Excel 2010-lisäosaa hyödyntäen ja vuoden 2015 lopussa Office 2016:ta mukana tulleella Excel 2016-versiolla, jossa on integroitu PowerPivot. Excel 2010-versiota uudemmat Excelit mahdollistavat monipuolisemman raportoinnin PowerPivotilla. Tässä opinnäytetyössä ei kuitenkaan esitellä Exceliä, vaan keskitytään nimenomaan PowerPivottiin.

### 2.3 Tavoitteet ja tutkimusongelma

Tämän toiminnallisen kehittämistyön tavoitteena oli löytää nopeasti talouden lisääntyntä raportointitapa helpottava väline ja toteuttaa raportti. Ensisijaisesti lähdettiin hakemaan helpotusta kuukausiraportoinnin prosessiin tai tarkemmin kartoittamaan, miten kuukausiraporttia tekevien ihmisen työkuormitusta voitaisiin vähentää. Tutkimuksesta toivottiin myös saatavan kokemusta tuleviin raportointihankkeisiin business intelligenceen (BI) liittyen, vaikka tässä projektissa olikin kyse kuukausiraportoinnin kehittämisestä, eikä BI-hankkeesta.

Tutkimuskysymykset:

- Millainen raportointiratkaisu olisi sopivin HSL:n tämän hetken tarpeisiin?
- Miten kuukausiraportoinnin prosessia voitaisiin helpottaa?
- Voidaanko SharePointia hyödyntää raportoinnissa? (esitti tietohallintopäällikkö vuonna 2015)

### 3 Business intelligence ja raportointi

Organisaatioihin kohdistuu nykypäivänä paljon taloudellisia ja toiminnallisia paineita organisaation sisältä ja ulkopuolelta. Hyvä johtaminen vaatii sopivat välineet. BI on käsite, joka on nykypäivänä erittäinkin tuttu monelle. Raportointiin kohdistuu paljon paineita nykypäivänä ja manuaalinen Excel raportointi ei ole enää tätä päivää, vaikka moni vielä Excelliin tukeutuukin. Seuraavissa kappaleissa käydään läpi business intelligenceä, raportointia ja mitä muuta kaikkea BI-ratkaisut pitävät sisällään. BI-termi ei tarkoita vain, jotain välinettä vaan se on huomattavasti laajempi käsite.

#### 3.1 Talousraportointi ja -seuranta

Yrityksissä, kunnissa ja kuntayhtymissä suunnitellaan budjetteja ja seurataan talouden kehittymistä. Johdon tehtävänä on seurata yrityksen kehitystä ja valvoa, että kehitys menee oikeaan suuntaan. Kehitystä seurataan pääsääntöisesti raporttien avulla. (Lindfors & Syvänperä 2010, 9.)

Kuukausiraportointia ei ole laissa säädetty ja se on käytännössä vapaaehtoista. Kuukausiraportoinnin tarkoitus on pitää yritys ajan tasalla taloudellisesta tilanteesta. Raportteihin valitaan yrityksen kannalta oleelliset tiedot. Usein verrataan budjetoituja lukuja toteumiin, joista selviää, onko tavoitteisiin päästy. Kuukausittaisen raportoinnin tarkoitus on varmistaa, että muutoksiin voidaan reagoida nopeammin. (Lindfors ym. 2010, 11.)

#### 3.2 Business intelligence ja dashboardit

Business intelligencelle on monta määritelmää ja suomennosta. Usein business intelligencellä tarkoitetaan liiketoimintatiedon hallintaa. (Hovi, Hervonen & Koistinen 2009, 78.) Käsite on erittäin laaja. Käytännössä voidaan katsoa, että BI käsittää kaiken sen tiedon ja teknologian, jota tarvitaan organisaation tehokkaaseen ohjaamiseen. Oikein toteutettu BI auttaa yrityksiä tekemään parempia ja nopeampia päätöksiä. (Kolb 2012, 11.) Tavallisin tapa business intelligencen välittämiseen ovat raportit (Suominen & Suominen 2015, 13).

Dashboardit ovat yksi tapa välittää liiketoimintatietoa. Niistä puhuttaessa raporttien yhteydessä, tarkoitetaan valmiiksi analysointia sisältäviä raportteja. Dashboardin ideana on viestiä visuaalisesti oleellista tietoa käyttäjälle. Dashboardilla voidaan esittää valmiina mittareina johtopäätöksiä esimerkiksi liikennevaloilla. Liikennevaloilla voidaan seurata esimerkiksi tavoitteiden toteutumista. Punainen valo merkitsisi tällöin, että tavoitteisiin ei ole tunnusluvun osalta päästy ja vihreä vastapainoksi, että toteutuma on parempi tai yhtä suuri kuin tavoite. Dashboardissa voi olla erilaisia suorituskykymittareita eri menetelmin. Liikennevalot ovat vain yksi tapa viestiä organisaation tilasta. Dashboardit sisältävät yleensä taulukkoja, kuvaajia ja erilaisia suorituskykymittareita. (Suominen ym. 2015, 14 & 52.)

### 3.3 Tietovarasto ja data mart

Tietovarasto on tietokanta, jossa säilytetään useiden operatiivisten järjestelmien tietoja. Se on tarkoitettu useiden eri käyttäjäryhmien käyttöön. (Hovi ym. 2009, 23.) Tietovarastossa yhdistellään tietoa ja tieto muunnetaan organisaation näkökulmasta sopivalle tasolle organisaation tiedon analysointiin ja raportointiin (Gartner 2016). Tietovaraston on tarkoitus tukea tietojen kyselyä eli tarjota selkeä ympäristö jolle on helppo tehdä kyselyjä (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 134). Tietovarastoratkaisussa organisaation tieto on siis yhdessä paikassa, josta sitä on helppo louhia, sekä rakentaa erilaisia raportteja päätöksenteon tueksi. Yleensä tietovarastoihin tuodaan tiedot, jotka ovat oleellisia organisaation päätöksenteon kannalta. Tietovaraston rinnalla toimii yleensä jokin BI-raportointiväline, jolla helpotetaan tiedon louhintaa ja analysointia.

Data martista puhuttaessa tarkoitetaan yleensä yhden järjestelmän ”pienempää” tietovarastoa, joka on tarkoitettu tukemaan BI käyttöä ja raportointia. Data martit ovat yleensä tarkoin määritellyjä käyttötarkoitukseltaan. (Hovi ym. 2009, 24.) Tässä opinnäytetyössä talousjärjestelmän kuutiot sijaitsevat talousjärjestelmän omassa tietovarastossa eli data martissa, jonka käyttötarkoitus on säilöä talouden tietoja.

### 3.4 Microsoft SQL Server ja Analysis Services

Microsoftin SQL Server-palvelinympäristön analyysipalvelu eli Analysis Service (SSAS) on Microsoftin BI-teknologiaa. (Mehta 2015). Sillä voidaan tarjota analyttistä dataa verkon yli raportointiin ja asiakastyökaluille, kuten Exceliin tai kolmansien osapuolten raporttien visualisointityökaluille. (Microsoft 2016a).

Microsoftin SQL Server on relaatiotietokantapalvelin, ja sille on olemassa useita eri lisenssejä. SQL Server tarjoaa erilaisia mahdollisuuksia tietovarastointiin ja business intelligenceen. Katuttavat business intelligence ominaisuudet vaativat BI- tai Enterprise-version SQL Serveristä. (Microsoft 2016a.) SQL Server 2012-versioita tai tarkemmin lisenssejä ovat mm. Enterprise, Business Intelligence, Standard, Express ja Compact, sekä Developer. Microsoft tarjoaa myös Azure-pilvipalveluun versiota SQL Server-palvelinympäristöstä.

### 3.5 Online Analytical Processing eli OLAP

Online Analytical Processing (OLAP) tarkoittaa tiedon moniulotteista käsittelyä ja analysointia. (Hovi ym. 2009, 91.) Se on teknologia monen BI-sovelluksen taustalla (OLAP.com 2016.). OLAP on tietokantateknologia, joka on optimoitu kyselyille ja raporteille. Teknologiaa käytetään suurien tietokantojen järjestämiseen, sekä business intelligencen tueksi. (Microsoft 2016b.)

OLAP-kuutioille on tyypillistä, että niissä pystytään porautumaan tietoon ja niissä pystytään hyödyntämään hierarkioita. Esimerkiksi, jos halutaan tietää jonkin osaston kustannuksista ensin vain osaston kokonaiskustannukset. Tämän jälkeen voidaan haluta katsoa tietoja tarkemmalla tasolla, vaikka mistä kaikesta kustannukset ovat koostuneet (esimerkiksi henkilöstökustannukset ja hankinnat). HSL:n kuutioissa voidaan porautua katselemaan esimerkiksi kumppaneita eli kuka on järjestelmän toimittaja tai keneltä on ostettu. (Hovi ym. 2009, 93.)

### 3.6 Tähtimalli, dimensiotaulut ja faktataulu

Tähtimallia kutsutaan myös nimellä dimensiomalli. Sitä käytetään mm. tietovarastojen ja erityisesti data marttien suunnittelussa. Nimi tähtimalli tulee siitä, että kuvio muistuttaa tähteä. Tähtimallilla pyritään tekemään kyselyt ja raportit helpoksi suorituskyvystä tinkimättä. Tähtimalli koostuu isosta faktataulusta ja dimensiotauluista. Faktataulu sijaitsee tähden keskellä ja dimensiot muodostavat niin sanotut säteet. (Hovi ym. 2005, 134 - 135.) Dimensiomallin eduksi on katsottu, että se vastaa hyvin tapaa jolla ihmiset ajattelevat. Haitaksi voidaan katsoa, että dimensiomalli vie enemmän tilaa kuin normalisoidut mallit. Tähtimalli on katsottu olevan hallitseva malli BI-maailmassa tietovarastoissa. (Scheps 2008, 415 - 417.)

Faktatauluissa on tähtimallin isoin taulu kooltaan, jonka numeraalisia arvoja kutsutaan faktoiksi. Siihen säilötään tapahtumia mm. kirjanpitolapahtumia. (Hovi ym. 2005, 135.) Faktataulu muodostaa relaation yleensä useampaan dimensiotaulun uniikkiin avaimeen (surrogate key). Numeraaliset arvot eli faktat liittyvät yleensä useampaan dimensioon (Ferrari ym. 2015, 110).

Dimensioiden tarkoitus on toimia käytännössä suodattimina faktataululle. Dimensioiden etuna on se, että ne sisältävät jonkin ulottuvuuden. Näitä voisivat olla esimerkiksi aikatiedot jokaiselle päivälle (aikadimensio), tuotetiedot (tuote dimensio) tai asiakkaan nimet (asiakas dimensio). Nämä tiedot linkittyvät faktatauluun ja niistä saadaan esimerkiksi tietää mitä, kuka ja koska asiakas on ostanut organisaatiolta jotain. Tietoja on helppo ylläpitää eli jos uusi tuote tulee listoille, tämä tulee dimensioon päivityksen yhteydessä. (Scheps 2008, 415 - 418.)

### 3.7 PowerPivot for Excel

PowerPivot for Excel tuli markkinoille vuonna 2010 Excelin lisäosana, joka paikkasi Excelin puutteita raportoinnissa. Se on tarkoitettu Microsoftin näkemyksen mukaan itsepalvelu BI-työkaluksi. PowerPivotilla voidaan yhdessä Excelin kanssa luoda taulukoita ja kuvaajia hyödyntäen samanaikaisesti useaa lähdejärjestelmää, joiden tiedot on tallennettu PowerPivotin nopeaan sisäiseen (in-memory) tietokantaan. (Ferrari & Russo 2010, 1.) Excel 2013-versiosta lähtien PowerPivot on ollut saatavilla Microsoftin Business ProPlus lisenssien mukana, sekä erikseen myytävässä Excelissä (standalone) (Suominen & Suominen 2015, 64).

PowerPivot tukee useita eri lähdejärjestelmiä ja tiedostotyypppejä. Tietoa voidaan hakea mm. Azuren pilvestä tai Microsoftin SQL-palvelimelta. Tämän lisäksi tietoa voidaan hakea samanaikaisesti useasta eri lähteestä ja tietoja voidaan yhdistellä. Tiedot haetaan ja tallennetaan PowerPivotin omaan sisäiseen tietokantaan. PowerPivotilla voidaan käsitellä suuria rivimääriä ilman, että Excelin rajoitteet tulevat vastaan. Tulee kuitenkin ottaa huomioon, että muistirajoitteet tulevat vastaan 32-bittisen version yhteydessä. (Ferrari ym. 2015, 1 - 5.) Excel PowerPivotin työkirjoja voidaan jakaa ja käyttää SharePoint-ympäristössä. Niitä voidaan käyttää Excel Service-osien ja PowerPivot-gallerian kautta. (Microsoft 2012.)

### 3.7.1 PowerPivotin tietomalli

PowerPivotin yksi ominaisuuksista on tietomalli. PowerPivotin tietomalli voi sisältää tietoja Excel-taulukoista ja muista lähteistä kuten tietokannoista. Lisätessä Excelin-taulukoita tietomalliin, ne kopioidaan PowerPivotin tietokantaan. Alkuperäisen Excel-taulukon ja tietokannassa olevan taulun tiedot ovat linkitettyjä. Päivittäessä Excel-taulukkoa päivittyvät myös tietokannan tiedot. Sama pätee myös tietoyhteyksiin eli esimerkiksi OLAP-kuutiosta ladatessa tietoa tiedot kopioituvat PowerPivotin tietokantaan. Lähdejärjestelmän tietoja ei ole PowerPivotin kautta mahdollista muuttaa. (Ferrari ym. 2015, 13.) Tavallaan voitaisiin ilmaista, että PowerPivot tekee omaan tietokantaansa turvallisesti käsiteltävän ilmentymän tietokannasta valituista tiedoista tai vaihtoehtoisesti saman Excel-taulukosta.

Hyvä tietomalli mahdollistaa hyvän raportoinnin. Tietomallintaminen on suhteellisen uusi asia Excel maailmassa. PowerPivotissa tietomallintaminen on visualisoitu kaavionäkymällä. (Ferrari ym. 2015, 83.)

### 3.7.2 Tieto- ja kaavionäkymä

PowerPointin tietonäkymässä käytännössä katsoen esitetään taulut, jotka PowerPivotin tietokanta sisältää eli esimerkiksi ladatut taulut ja niiden sisältö. Tietonäkymässä voidaan muokata tietoja sarakekohtaisesti ja tehdä laskelmia esimerkiksi sarakkeiden summauksia. (Ferrari ym. 2015, 17.)

Kaavionäkymästä käytännössä nähdään tietomalli visuaalisesti. Näkymässä ei nähdä ladattua sisältöä. Kaavionäkymässä voidaan luoda yhteyksiä taulujen väleille helposti vetämällä viiva sarakkeesta toiseen. (Ferrari ym. 2015, 18.) On kuitenkin hyvä huomioida, että ainakin toisen sarakkeen tiedoista tulee olla vain yksi ilmentymä. Yhdellä ilmentymällä tarkoitetaan tässä tapauksessa, että jos esimerkiksi taulussa olisi nimiä, niin nimi Pekka voi esiintyä sarakkeessa vain kerran. Toisessa sarakkeessa taas voi olla monta Pekkaan kohdistuvaa tapahtumaa, joten Pekka nimi voi esiintyä useasti.

### 3.8 PowerQuery - Query Editor

PowerQuery on kyselyeditori. PowerQuery tuli Exceliin lisäosana vuonna 2010 kuten PowerPivotkin. Se on paketoitu Exceliin vuodesta 2016 lähtien joihinkin lisensseihin tosin nimellä Query Editor. PowerQuery on osa Microsoftin self-service BI-tuoteperhettä. PowerPivotin tavoin PowerQueryllä voidaan myös tuoda tietoa monista eri lähteistä. PowerQueryllä pystytään muokkaamaan, siivoamaan, muuntamaan, pilkkomaan ja kääntämään tuotua tietoa, sekä vieämään tiedot PowerPivotin tietomalliin. Käytännössä PowerQueryä voidaan käyttää tiedon poimimiseen (Extract), muuntamiseen (Transform) ja lataamiseen (Load) eli ETL-välineenä, joka on oleellinen osa BI-järjestelmiä. (Enho 2015.) Mainittakoon, että PowerPivotilla voidaan tehdä samankaltaisia toimenpiteitä, mutta juuri tiedon muuntamiseen PowerQuery on monipuolisempi.

PowerQueryllä voidaan niin sanotusti ”lennosta” muokata tietoa. Tietoa tuodessa voidaan tietoon kohdistaa toimenpiteitä, jotka tapahtuvat tiedon tuonnin yhteydessä. Välineellä voidaan muokata tietojen formaattia. Kokonaislukuja voidaan muuttaa helposti desimaaliluvuiksi ja PowerQuery tunnistaa erilaisia päivämääräformaatteja, joita voidaan helposti muuttaa lyhyiksi tai pitkiksi päivämääriksi. PowerQuery tunnistaa päivämääriksi huomattavasti laajemman kirjon päivämääriä kuin PowerPivot. PowerQueryllä voidaan yhdistää sarakkeita ja kokonaisia tauluja. Käsitellyt tiedot voidaan tuoda joko Excel taulukoksi tai viedä suoraan esimerkiksi PowerPivotin tietomalliin. (Enho 2015.)

### 3.9 MDX - Multidimensional expression ja DAX - Data analysis expression

PowerPivot tarjoaa helpon työkalun Multidimensional expression (MDX)-kielellä tehtyjä hakuja varten, joten MDX tietämys ei ole välttämätöntä. Muutenkin MDX-kieli on usean eri toimittajien mielestä väistymässä ja jatkossa nähdään SQL Server Analyysipalvelut (SSAS) tabular-moodissa, jossa käytetään Data analysis expression (DAX)-kieltä. DAX-kieli oli siis ajankohtaisempi ja tärkeämpi tehdyssä työssä. MDX-kieleen ei siis tutustuttu syvällisesti.

MDX on kyselykieli OLAP-kuutioille (Ferrari ym. 2010, 137). Se on laajennus SQL-kyselykielelle, jolla päästään käsiksi moniulotteiseen tietoon (Rouse 2016). PowerPivotissa on käytävissä MDX-editori, jolla tietoja saadaan kuutiosta helposti ilman laajaa MDX tietämystä.

MDX-kielen ja SQL-kielen ero on siinä, että MDX:llä saadaan moniulotteinen näkymä tietoon, kun taas SQL-kielellä saadaan kaksiulotteinen relaationäkymä tietoon. MDX:llä on suunniteltu niin, että sillä käytännössä voidaan ladata dimensioita kuinka paljon tahansa. (Quartetfs 2016.) MDX on enemmän tai vähemmän häviävää tekniikkaa. Tabular-malli on tällä hetkellä nouseva ja moni toimittaja tarjoakin tällä hetkellä Analyysipalvelua (SSAS) tabular-mallin mukaan.

DAX on kaavakieli. Syntaksi muistuttaa hyvin paljon Excelistä tuttuja funktioita. Kaavat käyttäytyvät kuitenkin eri tavalla. Excelin kaavat käyttävät soluviittauksia, kun taas DAX-kaavalla viitataan aina sarakkeeseen tai tauluun. DAX-funktioiden avulla voidaan tehdä pidemmälle kehittyneitä laskelmia. DAX-kaavoilla voidaan muokata olemassa olevaa tietoa. Esimerkiksi, jos tarvitsee lyhenteitä, voidaan DAX:in avulla lyhentää nimi tai jos halutaan muuttaa jokin nimi, voidaan se tehdä IF(jos)-funktioilla. Merkittävänä tästä tekee sen, että funktiot kohdistuvat koko sarakkeeseen. (Russo ym. 2010, 47 - 49.)

#### 4 Tutkimusmenetelmät

Tämä opinnäytetyö toteutettiin toimintatutkimuksena, joka on pääosin laadullinen tutkimus. Tiedonkeruumenetelminä toimivat avoimet haastattelut ja havainnointi. Raportointivälineiden tutkimisessa hyödynnettiin muitakin tiedonkeruumenetelmiä, mutta vaihe päätettiin jättää lyhyeksi ja näin ollen myös teoriatausta rajattiin pois.

##### 4.1 Laadullinen ja määrällinen tutkimus

Laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimus on tutkimus jossa ei käytetä tilastollisia tai määrällisiä menetelmiä. Määrällinen eli kvantitatiivisen tutkimus taas perustuu lukuihin. Määrällisissä tutkimuksissa pyritään yleistyksiin, kun taas laadullisessa pyritään kuvaamaan ja ymmärtämään jotain ilmiötä, sekä tulkitsemaan sitä. Kvantitatiivisessa tutkimuksessa on tiukat säännöt, kun taas kvalitatiivisessa näin ei ole. (Kananen 2014, 21)

Tässä opinnäytetyössä hyödynnetään laadullisia menetelmiä, määrällisiin menetelmiin ei nähty tässä vaiheessa tarvetta. Tulevaisuudessa voitaisiin raportista tehdä tyytyväisyyskysely lomakkeella ja analysoida tuloksia määrällisin menetelmin, mutta tästä opinnäytetyöstä se on rajattu pois. Tässä opinnäytetyössä pyritään analysoimaan tuloksia vertailemalla miten hyvin nykytilasta päästiin tavoitetilaan.

##### 4.2 Toimintatutkimus

Toimintatutkimuksessa pyritään samanaikaisesti ratkaisemaan käytännön ongelmia ja saamaan muutosta. Oleellista on, että tutkimuksessa olevat henkilöt ovat aktiivisesti tutkimassa ilmiötä. Tarkoituksena on, että yhteistyössä kehitettävän kohteen parissa työskentelevien kanssa haetaan ratkaisua, jolla muutetaan nykyistä tilannetta parempaan suuntaan. Tähän opinnäytetyöhön toimintatutkimus valikoitui, koska se soveltuu oivallisesti työmenetelmien kehittämistyöhön. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2015, 58.)



Toimintatutkimuksen katsotaan kuuluvan laadullisiin tutkimuksiin (Kananen 2014, 20). Toimintatutkimukseen liittyy aina havainnointia. Osallistuvan havainnoinnin voidaan katsoa olevan keskeinen osa toimintatutkimusta, sillä tutkija osallistuu havainnoitavaan ilmiöön. Osallistuva havainnointi ei kuitenkaan itsessään ole toimintatutkimus. (Kananen 2014, 29.) Tässä opinnäytetyössä osallistutaan kuukausiraportointiin prosessin sisällä ja lähdetään hakemaan helpo-  
tusta työntekoon.

Tutkimuksessa hyödynnettiin toimintatutkimuksen spiraalimaista etenemistä. Prosessin kulku menee seuraavasti: suunnitellaan, tehdään, havainnoidaan ja arvioidaan. Tehdyssä työssä tätä hyödynnettiin käytännössä siten, että ensin suunniteltiin mitä tehdään, jonka jälkeen asia tehtiin ja lopuksi tehtyä työtä arvioitiin. Tämän jälkeen asioita joko korjattiin tai siirryttiin seuraavaan osaan. Käytännössä tällä tarkoitetaan siis sitä, että tehtiin esimerkiksi operointikustannuksista raportti ja siihen saattoi kohdistua vielä tarpeita, jolloin prosessi toistettiin ja parannukset tehtiin ja uudelleenarvioitiin ennen kuin siirryttiin seuraavaan osaan kuukausiraportissa. (Ojansalo & Ritalahti 2015, 58 - 59.)

Kananen määrittelee toimintatutkimuksen kulun seuraavasti:

”

1. Ongelman määrittely
2. Ongelman tutkiminen
3. Ongelman syiden ja seurausten analysointi
4. Ratkaisun esittäminen
5. Ratkaisun testaaminen
6. Ratkaisun muokkaus testauksen pohjalta
7. Uuden ratkaisun testaaminen/kokeilu
8. Johtopäätökset

” (Kananen 2014, 35.)

#### 4.3 Havainnointi

Havainnointi (observation) on menetelmä jossa tutkija tarkkailee ilmiötä olemalla itse läsnä eli katsomassa esimerkiksi vierestä, kun käyttäjä tekee jonkin toimenpiteen. Menetelmällä voidaan saada todellisista tapahtumista parempi käsitys kuin esimerkiksi haastatteluilla. (Ojansalo ym. 2015, 42.)

Tässä opinnäytetyössä havainnointia käytettiin yhdessä avoimien haastattelujen kanssa. Paremman käsityksen tilanteesta sai, kun pyysi vanhan PowerPoint kuukausiraportin tekijää näyttämään mitä kaikkia toimia hän tekee ennen kuin lopullinen raportti on valmis. Näin pystyttiin tunnistamaan ylimääräisiä askeleita ja löytämään kehittämiskohteita.

#### 4.4 Avoimet haastattelut

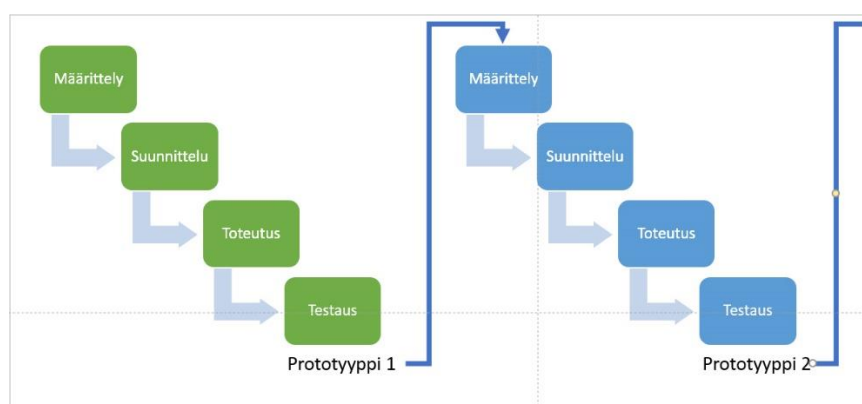
Avoimissa haastatteluissa ei ole varsinaisesti rakennetta. Siinä selvitetään haastateltavan mielipiteitä, ajatuksia ja tunteita jostakin asiasta. Avoimet haastattelut vaativat usein uusia vierailuja haastateltavan luona. (Hirsjärvi, Remes, Sajavaara 2013, 209.)

Avoimia haastatteluja hyödynnettiin projektissa nimenomaan mielipiteiden kysymiseen ja lisätietojen saamiseen. Raporttia tehdessä usein tuli kysyttävää esimerkiksi tilikartoista, joihin vain taloushallinnon henkilöillä oli vastaukset. Toisinaan taas kysyttiin mitä mieltä he ovat esimerkiksi jostain käyttöliittymän elementistä.

#### 4.5 Protoilu eli prototyypimalli

Protoilun tarkoituksena on saada niin sanotusti tuntuma tulevaan tuotteeseen. Tarkoituksena on ymmärtää vaatimuksia. Käyttäjät ovat tiiviisti mukana kehityksessä ja saavat näin ymmärrystä tulevasta järjestelmästä, sekä voivat vaikuttaa kehityksen kulkuun havainnoiden ongelmakohteita. Protoilua voidaan käyttää, kun tuote tai palvelun kehitys vaatii paljon kanssakäymistä käyttäjien kanssa. (ISTQB Exam certification 2016.)

Protoiluilla voidaan säästää rahaa, aikaa ja resursseja. Aloittamalla pienessä mittakaavassa voidaan kokeilla tuotteen ja teknologian toimivuutta ennen kuin tehdään suuria investointeja. Prosessi on iteratiivinen ja sisältää määrittelyn, suunnittelun, toteutuksen ja testauksen/arvioinnin. Menetelmä noudattaa ketterän kehityksen ideologiaa. Ideana on, että tuotetta tai palvelua voidaan muuttaa toteutusvaiheessa. Iteraatioissa otetaan käyttöön uusia käyttäjän kanssa sovittuja ominaisuuksia. Prosessia toistetaan, kunnes tuote tai palvelu todetaan toimivaksi. (Liedes & Tikkanen 2013.) Kuviossa 1 esitellään prototyypimallin mukainen eteneminen.



Kuvio 1: Protoilun eteneminen

Business intelligence-ratkaisussa protoilussa voidaan hakea selkoa erilaisista asioista. Aina ei tiedetä mitä tietoa yrityksen päätöksenteossa tarvitaan. Helpottaakseen tietojen valintaa voidaan tehdä tietovarastoista saatavista tiedoista prototyyppi raportteja. Protoa pääsevät käyttäjät kommentoimaan ja näin saadaan helpommin tarvittavat tiedot mukaan lopulliseen ratkaisuun. (Hovi ym. 2009, 47.)

#### 4.6 Validiteetti ja reliabiliteetti

Validiteetti eli pätevyys ja reliabiliteetti eli luotettavuus ovat tutkimuksen mittareita. Validiteetilla mitataan, onko tutkija tutkinut sitä aihetta, jota hän on lähtenyt tutkimaan. Samalla arvioidaan sitä kuinka hyvin menetelmät, jotka tutkija on valinnut, ovat soveltuneet tutkittavan kohteen tutkimiseen. (Hirsijärvi ym. 2013, 231.)

Reliabiliteetti mittaa sen sijaan sitä miten luotettava tutkimus on. Tutkimuksen tulisi antaa varmoja eikä sattumanvaraisia tuloksia ollakseen luotettava. Luotettavuutta voidaan tarkastella, esimerkiksi katsomalla vastaako tutkimuksen tulos yleiskäsitystä jostain asiasta. (Hirsijärvi ym. 2013, 231.)

#### 4.7 Lähdekritiikki

Tiedon luotettavuutta on arvioitava eri lähteitä käyttäessä. Lähdekritiikillä tarkoitetaan siis tiedon kriittistä arviointia. Lähteiden kohdalla on syytä arvioida onko tieto paikkansapitävää ja luotettavaa. Tieto voi olla lisäksi vanhentunutta tai puolueellista. Kirjailija saattaa olla epäluotettava ja saattaa tahallaan tai tietämättään levittää valhetta tai vääristynyttä näkemystä. (Hirsijärvi ym. 2013, 113-114.)

Tässä opinnäytetyössä osa lähdemateriaalista oli verkkomateriaalia. Artikkelit luettiin ja arviointiin ovatko luetut tiedot luotettavia. Opinnäytetyössä oli lisähaasteena se, että osa projektista tehtiin vanhentuneella tekniikalla ja tarvittiin vanhempia ohjeita, sekä vanhempaa kirjallisuutta. Lähdemateriaalikin oli lähtökohtaisesti jo osittain vanhentunutta. Kesken projektin siirryttiin tuoreempaan materiaaliin, kun käyttöön tuli tuoreempaa teknologiaa. Vanhan ja uuden teknologian kirjallisuutta pyrittiin vertailemaan ja ottamaan mukaan vain opinnäytetyön kannalta oleellinen ja ajantasainen materiaali.

### 5 Projekti: Kuukausiraportoinnin kehittäminen

Opinnäytetyön toiminnallinen osuus tehtiin projektina. Projekti sai nimekseen ”Kuukausiraportoinnin kehittäminen. Projektin valvojina toimivat talouspäällikkö, kontrolleri ja tietohallintopäällikkö. Projekti itsessään on isomman ”Tiedolla johtaminen ja raportointi”-projektin alaprojekti, jonka omistaja on HSL:n toimitusjohtaja.

Projekti avattiin kick-off kokouksella, jossa sovittiin aikataulusta ja etenemismallista. Ensin selvitettiin, miten raportointi voitaisiin toteuttaa ja mihin mennessä selvitystyö tulee olla valmis. Tässä opinnäytetyössä raportointivälineen valintaa käsitellään pinnallisesti vaikka kyseessä oli yli kaksi kuukautta kestänyt selvitystyö.

Heti alkuun tehtiin selväksi, että kyseessä on väliaikainen ratkaisu. Tarkoituksena oli löytää niin sanottu ”quick and dirty”-ratkaisu talouspalveluiden tarpeisiin. Ratkaisulla haettiin samalla kokemusta tulevaisuutta varten.

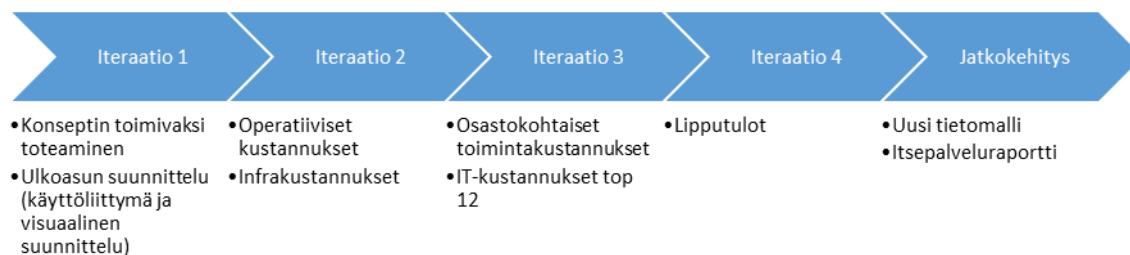
## 5.1 Aikataulu

Projekti alkoi käytännössä 2. helmikuuta 2015 määrittelyllä. Vaihe kesti 31.3.2015 asti, jonka jälkeen tuli esittää millä raportointivälineellä edetään. Päätös välineestä saatiin 2.4.2015, jolloin päätettiin edetä Excelillä ja PowerPivotilla. 2.4.2015 - 22.4.2015 suunniteltiin raportin ensimmäistä vedosta. Suunnitteluvaiheen kanssa samanaikaisesti tutustuttiin raportointivälineeseen, sekä MDX- ja DAX-kieliin. 22.4.2015 - 28.4.2015 tehtiin ensimmäinen versio raportista. 28.4.2015 Raportti annettiin talouden kommentointikierrokselle taluspäällikölle ja controllerille. 4.5.2015 saatiin lupa katselmoinnille. Raportin teko kesti läpi vuoden 2015 ja raportin kehitys on jatkunut vuonna 2016. Opinnäytetyön osalta projektin voi katsoa loppuneen 31.12.2015.

Katselmoinnissa oli mukana projektin valvojien lisäksi talous- ja hallintojohtaja. Lopuksi viimeinen versio prototyypiraportista esitettiin johtoryhmälle. Johtoryhmä päätti raportin jatkosta.

## 5.2 Projektin kulku

Projekti suoritettiin prototyypimallin mukaisesti eli ensin tehtiin prototyyppi raportista vaatimusten mukaisesti ja prototyyppiä kehitettiin iteratiivisesti. Tämän jälkeen esiteltiin prototyyppi ja kerätään palaute. Sykliä toistettiin, kunnes raportti katsottiin olevan valmis. Prototyypimalli (protoilu) valikoitui projektiin, koska ei vielä varsinaisesti tiedetty mitä raportointivälineeltä halutaan ja työ vaatii läheistä yhteistyötä talouspalvelun henkilöiden kanssa. Käytännössä tämä tarkoitti, että kokousten ja työpajojen lisäksi tarvittiin välillä pikaisesti lisätietoa projektin etenemistä varten. Näissä tapauksessa hyödynnettiin ovensuukyselyjä, eli periaatteessa avoimia haastatteluita. Kuviossa 2 esitetään projektin etenemistä ja protoilun iteraatioiden lopputulokset.



Kuvio 2: Projektin iteraatiot ja niiden sisältö

Raportti syntyi siis osissa pala kerrallaan yhteistyössä talouspalveluiden talouspäällikön ja controllerin kanssa. Menetelmä sopi projektin luonteeseen hyvin. Raportti saatiin ajoissa valmiiksi ja kehitystyö on jatkunut vuoteen 2016 asti.

### 5.3 Toimintaympäristö

HSL:n talouspalveluissa on käytössä toiminnanohjausjärjestelmä Microsoft Dynamics AX 2009. Järjestelmää käytetään vain taloushallinnossa, joten sopivampaa on käyttää termiä talousohjausjärjestelmä. Tietokantapalvelimena toimii Microsoft SQL Server 2008 R2, jossa on käytössä analyysipalvelut (Analysis Services). Käytännössä AX:ssa on käytössä data martti eli järjestelmän oma tietovarasto. Analyysipalveluihin on rakennettu useita valmiit kuutioita, joista tässä opinnäytetyössä käytettiin vain kirjanpidon kuutiota ja sen dimensioita. Tietovarastoa ei hyödynnetä tehokkaasi tällä hetkellä. Kuutiot data martissa ovat rakennettu tähtimallin mukaisesti.

HSL:ssä työasemissa oli käytössä projektin alkaessa 32-bittinen Windows 7 ympäristö. Luonnollisesti tästä olisi voinut aiheutua rajoituksia raportointivälineen valintaan. Projektin aikana otettiin kuitenkin huomioon, että HSL:ssä siirrytään 64-bittiseen Windows 10:een vuoden 2016 aikana. Ensimmäiset koneet saapuivat vuoden 2015 lopulla, jolloin päästiin kokeilemaan 64-bittistä ympäristöä.

Taloushallinnossa controller ja talouspäällikkö olivat erittäin kiireisiä varsinkin taloussuunnittelu, osavuositarkastus ja tilinpäätöstoimien aikana. Projektissa tuli pystyä toimimaan siis melko itsenäisesti. Tekijältä vaadittiin myös jonkin verran talouden ymmärrystä. Työ vaati kuitenkin tiivistä yhteistyötä talouden controllerin ja talouspäällikön kanssa.

### 5.4 Kuukausiraportoinnin prosessin nykytila

Kuukausiraportti esitettiin Power Pointina ja prosessi toistui kuukausittain. Työ tehtiin pitkälti manuaalisena työnä. Ensimmäisen raportin tekijä haki tiedot Exceliin tietoyhteydellä ja teki pivot

taulukon, josta hän poimi tarvittavat tiedot toiseen Exceliin ennen PowerPointiin viemistä. Vaihe toistetaan useaan otteeseen. Toinen tapa toimia oli ajaa Microsoft Dynamics AX:sta tarvittavat tiedot ja syöttää ne manuaalisesti Exceliin. Eli tietoyhteyden sijaan tietoja haettiin tarvittaessa myös suoraan AX:n raporteista ja syötetään käsin Exceliin. Kuviossa 3 on esitetty yksinkertaistettu työnkulku. Exceleitä välissä voi olla monia yhtä PowerPoint-diaa kohden. Työ sisältää taulukoiden luonnin ja kuvaajien tekemisen.

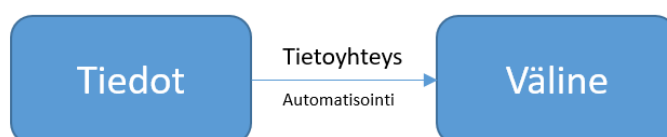


Kuvio 3: PowerPoint kuukausiraportin yksinkertaistettu työnkulku vuonna 2015

Talouden kontrolleri ja talouspäällikkö ovat katsoneet, että prosessi on turhan raskas ja siihen olisi hyvä löytää jokin ratkaisu. Käytännössä katsottiin siis, että raportissa joutuu tekemään liikaa manuaalista työtä ja tiedostettiin, että ongelmaan on olemassa ratkaisuja. Todellisuudessa prosessi oli vielä raskaampi, kuin tässä kappaleessa on esitelty.

### 5.5 Kuukausiraportoinnin prosessin tavoitetila

Yksinkertaisuudessaan raportointia haluttiin automatisoida siten, että manuaalinen työ väheenee tai poistuu kokonaan. Manuaalinen Excelillä tehty työ haluttiin pois ja luoda raportti mahdollisimman automaattiseksi. Tavoitteeseen päästäkseen oli katsottu, että HSL tarvitsee raportointivälineen. Raportti tulisi olla päivitettävissä välineellä helposti. Kuviossa 4 on esitetty tavoitetila yksinkertaistettuna työnkulkuna.



Kuvio 4: Kuukausiraportin tavoitetila vuonna 2015

Talousohjausjärjestelmän kuutioita ei ollut hyödynnetty täysmittaisesti. Tavoitteena oli raportointivälineen avulla tehostaa kuutioiden käyttöä ja saada automatisoitua raportin tekemistä. Tässä kappaleessa esiteltiin siis tavoitetila. Tavoite käytännössä oli poistaa manuaalinen työ prosessista ja raportointiratkaisun oli tarkoitus korvata PowerPoint raportti.

## 5.6 Raportointivälineen ja raportin vaatimukset

Raportointivälineen päävaatimus oli, että sillä pääsisi käsiksi AX kuutioihin. Välineellä tulisi pystyä tekemään automatisoituja raportteja, joissa tiedot esitetään taulukkoina ja graafisina kuvaajina. Raportteja tulisi pystyä manipuloimaan suodattamalla tietoja eli esimerkiksi pitäisi pystyä historiatiedosta rajaamaan jokin tietty ajanjakso.

Raportointivälineeltä toivottiin, että se olisi mahdollisuuksien mukaan sisäisesti käytettävissä, jotta ulkopuolista toimittajaa ei tarvittaisi. Tämä siitä syystä, että projekti oli koeluontoinen ja sillä ei haettu pysyvää ratkaisua raportoinnin tarpeisiin.

Raportilta tuli pystyä seuraamaan HSL:n taloudellista kehitystä vertailemalla kuluvan vuoden toteutumia edellisten vuosien toteutumiin, sekä kuluvan vuoden talousarvioon. Ulkoasuun ei kohdistettu aluksi vaatimuksia.

## 5.7 Raportointivälineen valinta

Raportointivälineen valinnassa haastateltiin ovensuukyselyillä (avoin haastattelu) talouspäällikköä, controlleria ja tietohallintopäällikköä. Tietoa hankittiin siitä, minkälaista raportointivälinettä halutaan. Haastatteluissa kävi ilmi, että oikeastaan HSL:ssä haluttiin BI-työkalua. Tältä pohjalta lähdettiin tutkimaan erilaisia BI-työkaluja. Merkittävänä tekijänä raportointivälineen valinnassa oli nopeus ja mahdollisia raskaita kilpailutuksia haluttiin välttää. Mielellään raportointivälineen tulisi olla helposti omaksuttavissa ja kehitettävissä HSL:n sisällä.

Potentiaalisiksi raportointivälineiksi tunnistettiin Microsoftin PowerBi, PowerPivot for Excel, PowerPivot for SharePoint ja SharePointin PerformancePoint-palvelu. Microsoftin tuotteiden lisäksi mielenkiintoa herätti Qlikin QlikView Business Discovery-työväline.

Raportointivälinettä miettiessä erityisesti SharePointin raportointimahdollisuudet herättivät mielenkiintoa projektiryhmän sisällä. SharePoint kuitenkin jouduttiin sulkemaan pois, koska tarvittavia BI ominaisuuksia ei ollut käytössä. Lisäksi projektin aikana käytössä ollut SharePoint oli tulossa elinkaarensa loppuun, joten katsottiin, että ominaisuuksia ei enää kannattanut ottaa käyttöön. Käytännössä siis PowerPivot for SharePoint ja PerformancePoint tippuivat pois valinnasta.

HSL:llä oli mielenkiintoa Qlikin QlikView-sovellusta kohtaan, joten siihen tutustuttiin. Välineeseen tutustuttiin Qlikin ilmaisilla demoraporteilla, jotka ovat löydettävistä verkosta. Dashboardit joita välineellä pystytään luomaan, ovat erittäin näyttäviä. Väline vaikuttaa var-

teenotettavalta vaihtoehdolta HSL:n tarpeisiin, mutta se päätettiin toistaiseksi jättää huomiotta, koska välineen ei odotettu tässä vaiheessa olevan pysyvä ratkaisu. Tämän lisäksi arviointiin, että raportointivälineen käyttöönotto ja itse raporttien tekeminen vaatisi ainakin toistaiseksi ulkopuolisen tekijän. Raportointivälineen käyttöönotto ja lisenssikustannukset vaativat myös kilpailutuksen.

Valinta oli lopulta helppo. Raportointivälineeksi ehdotettiin Exceliä ja PowerPivotia. Perusteluna tähän oli se, että välineen odotettiin olevan väliaikaisratkaisu talouden kuukausiraportoinnin tarpeisiin ja haluttiin, että raportti olisi toteutettavissa HSL:ssä sisäisesti. Excelin PowerPivotin eduksi katsottiin, että PowerPivotista ei koidu lisäkustannuksia. Excel ympäristö on tuttu käytännössä kaikille HSL:ssä, joten PowerPivot laajennuksen ei katsota tuovan mitään suuria hankaluuksia, paitsi opettelu raporttien tekijöille. HSL hankki työntekijän projektia varten. Työntekijältä odotettiin raportointivälineen opettelua ja arviointia. Välineen valinnan teki tietohallintopäällikkö. Lopullisen hyväksynnän välineelle ja raportille antoi HSL:n johtoryhmä.

PowerPivot siis valittiin raportointivälineeksi, sillä siinä katsottiin olevan riittävät ominaisuudet HSL:n tarpeisiin ottaa ensiaskeleet business intelligenen maailmaan. Raporttien automatisointi, tietojen yhdistely, suodattaminen ja raporttien visuaalinen esittäminen todettiin olevan mahdollista PowerPivotilla. PowerPivotin katsottiin tuovan helpotusta raporttien päivittämiseen. Todettiin, että ainakin teoriassa pitäisi yhdellä napin painalluksella olla mahdollista päivittää raportti, jolloin tuoreimmat toteumat olisivat käytössä raportissa. Aikaisemmin tämä olisi vaatinut uuden PowerPointin tekemisen. Työmäärän arvioitiin tässä vaiheessa väheväen merkittävästi, joten ratkaisun kanssa päätettiin edetä.

## 6 PowerPivot-raportin luominen

Välineen valinnan jälkeen lähdettiin rakentamaan raporttia. Raportointiratkaisun toimivuutta lähdettiin arvioimaan. Ensimmäinen askel oli välineen asennus työasemaan ja testaus välineen toimivuuden vahvistamiseksi.

PowerPivot asennettiin työkoneelle lähituen avustuksella. PowerPivot for Excel asennuspaketti asennettiin 32-bittisenä versiona. PowerPivot piti asentaa kaikkien kuukausiraporttia käyttävien koneille. Asennus ei ole tarpeen tulevaisuudessa organisaation siirtyessä uudempiin Excel versioihin. HSL:ssä on jatkossa käytössä ProPlus-lisenssit Office paketeista, joten PowerPivot on valmiiksi paketoitu tuleviin Exceleihin. PowerPivotin asennuksen jälkeen testattiin toimivatko tietoyhteydet Microsoft Dynamics AX:n SQL Server 2008 R2-analyyssipalveluun. Tietoyhteydet vaati käyttöoikeudet analyyssipalveluun (Analysis Service).



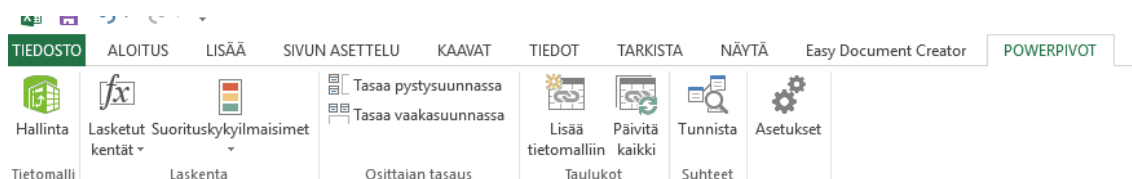
## 6.1 Tietoyhteyden testaaminen

Ensimmäinen askel Microsoft Excelillä ja PowerPivot-lisäosalla oli tietoyhteyksien testaaminen. Testillä käytännössä varmistettiin, että käyttöoikeudet oli asetettu oikein ja välineellä päästiin varmasti käsiksi kuutioiden tietosisältöön. PowerPivot-lisäosan löytää Excelin valintanauhasta (kts. kuvio 5). Jos sitä ei näy niin se pitää ottaa käyttöön Office asetuksien kautta com-lisäosista.



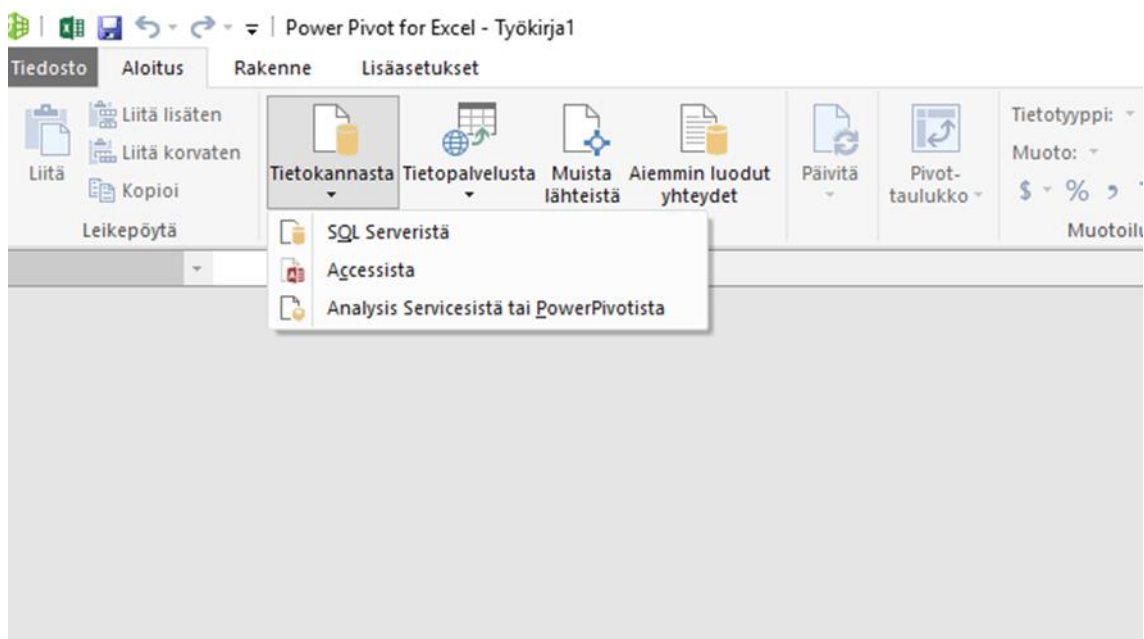
Kuvio 5: PowerPivot valintanauhassa (Office 2013)

PowerPivot valinnan alta löytyy PowerPivotin pikatyökalurivi (kts. kuvio 6). Hallinnan painikkeella päästään itse PowerPivotiin. Pikatyökalurivin kautta voidaan muun muassa lisätä Excel taulukoita tietomalliin ja päivittää kaikki tiedot.

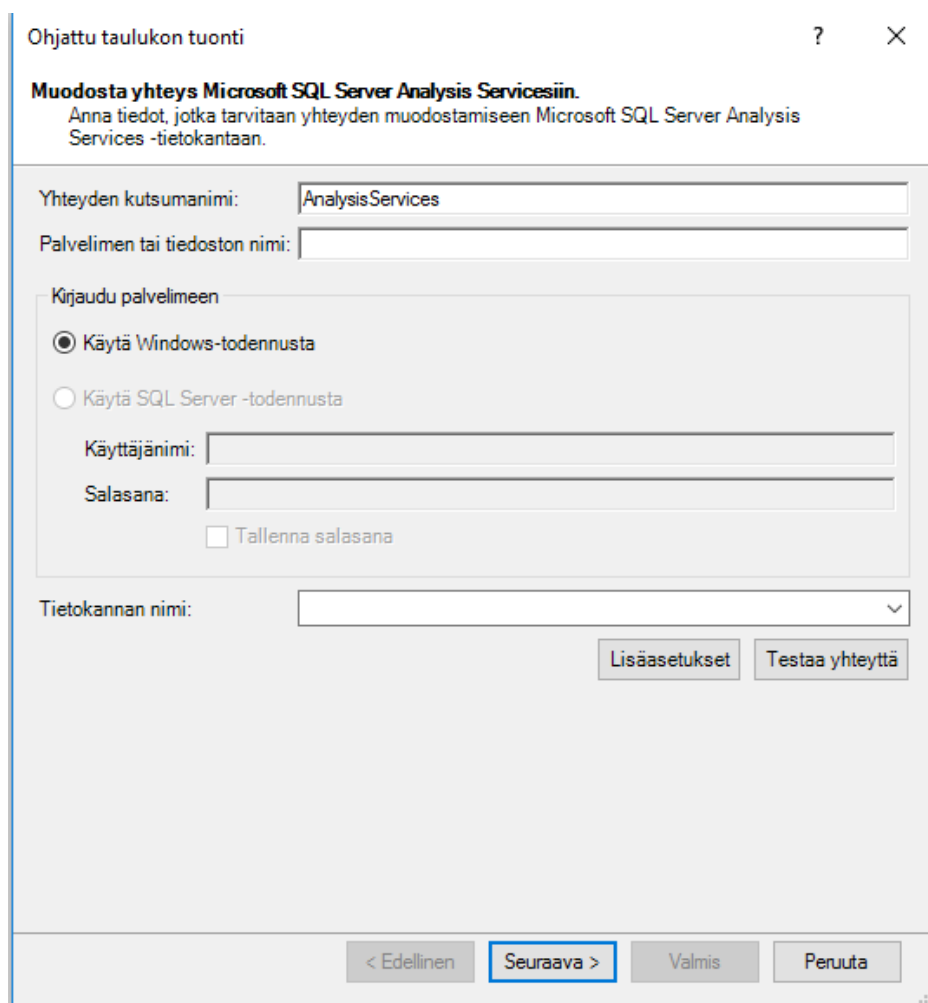


Kuvio 6: PowerPivot pikatyökalut (Office 2013)

Hallintapaneelissa nähdään eri tietoyhteys mahdollisuudet. Tässä opinnäytetyössä muodostetaan tietoyhteys tietokantaan "Tietokannasta" valinnasta ja yhteystyyppi on "Analysis Servicestä tai PowerPivotista". Näin saadaan auki yhteydenluontivelho eli ohjattu taulukonluonti-ikkuna. Päivittämisen vaiheet esitellään kuvioissa 7 ja 8.



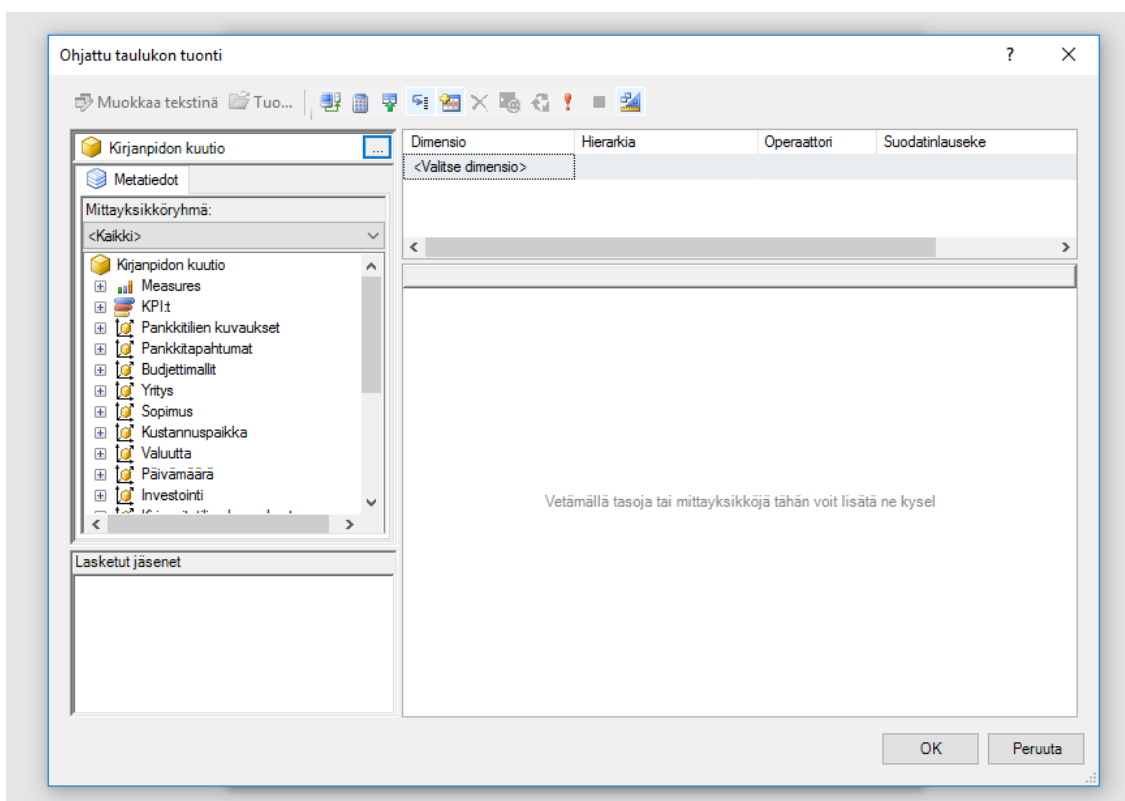
Kuvio 7: Tietoyhteyden luominen tietokannasta



Kuvio 8: Ohjattu yhteyden luonti Analysis Serviceen

Palvelimen löydyttyä tulee tietokannan nimi kohtaan tietokantojen nimet. Pudotusvalikosta valittiin tietokanta, minne haluttiin tietoyhteys luoda. Tietokannan nimen kohdalle ilmestyi tietokannan nimi ja valittiin suomenkielinen AX tietokanta. Yhteys tietokantaan testattiin ja todettiin toimivaksi. Tässä opinnäytetyössä ei tietoyhteyden luonti aiheuttanut ongelmia, sillä käyttöoikeudet oli myönnetty ja tietoyhteys toimi palvelimelle.

HSL:ssä on käytössä multidimensional-mallin mukaisia kuutioita, joten yhteyden muodostuessa aukeaa MDX-editori, jolla pääsee tekemään kyselyitä kuutioihin. Kyselyt ovat MDX-kielellä. Tässä opinnäyte-työssä käytettiin lähinnä MDX-editoria (kts. kuvio 9), jolla voitiin vetää tarvittavat tiedot kyselyyn eli kyselyitä ei kirjoitettu manuaalisesti. Joitain korjauksia tehtiin suoraan muokkaamalla kyselyä, mutta sen kummempaa tietämystä ei MDX-kielestä lähdetty hakemaan.



Kuvio 9: MDX-editori

MDX-editorilla luodaan tauluja. Visuaalisella editorilla voidaan halutut tiedot lisätä vetämällä ne ikkunaan. Työskentely kuutioiden kanssa on helppoa. Testiksi tuotiin ensin tilikartan tilejä raporttiin, sekä summatietoja measures-arvojen alta. Tämän jälkeen valinnat vahvistettiin ja ne siirtyivät tietomalliin odotetusti. Kaikki toimi siis odotetusti eikä ongelmia ilmennyt tässä vaiheessa. Vielä testiksi tehtiin Pivot-taulukko ja testattiin, että luvut siirtyvät pivot-taulukon. Kaikki toimi, joten siirryttiin seuraavana vaiheeseen.

## 6.2 Raportin tietosisältö

Raportissa tarvittiin tiedot infrakustannuksista, operointikustannuksista, lipputuloista, IT-kustannuksista ja osastokohtaisista kustannuksista. Tiedot haettiin Microsoft SQL Server-analyytipalveluiden (Analysis Services) kuutioista. Kuutioihin ei ole määritelty valmiita suorituskyky-mittareita (KPI). Parhaat tiedot käytetyistä dimensioista ja tileistä oli talouspalveluilla. Apua sai myös kohdeorganisaation tilikartasta, jota talouspalvelut ylläpitävät. Tiedot olivat kaikki kirjanpidon kuutiossa.

Kaikkia tietoja ei raporttiin haluttu. Ensimmäisissä raporteissa haettiin hyvin rajattu määrä tietoa. Tarpeeton tieto jätettiin pois. Tiedot rajattiin koskemaan vuodesta 2013 eteenpäin. Rajaamalla tieto koskemaan vuotta 2013, saatiin samalla PowerPivotin tietokannan kokoa pienennettyä.

Käytetyt dimensiot:

Aika - sisältää ajan, vuodet, vuosineljännekset, kuukaudet ja päivät.

Sopimus - sisältää sopimus numeron ja sopimuksien nimet.

Kustannuspaikka - sisältää kustannuspaikan numeron ja kustannuspaikan nimen.

Kohde - sisältää kohde numeron ja kohteen nimen.

Kumppani - sisältää kumppani numeron ja kumppanin nimen.

Kirjanpitolien kuvaukset - sisältää tilikartan (tilien kirjanpito numerot) ja tilien nimet.

Raporttia varten tarvittiin myös talousarviolukuja. Nämä käsitellään omassa luvussaan. Talousarviot eivät sijaitse toistaiseksi kuutioissa, joten niitä varten piti luoda omat aputaulukonsa. Raporttiin siirretään manuaalisesti myös investoinnit, henkilöstöraportin tietoja ja matkustajamäärä tietoja. Investointeja, henkilöstöraportteja, eikä matkustajamääriä ole otettu tässä opinnäytetyössä huomioon, paitsi kehitysehdotuksissa.

## 6.3 PowerPivot-tietomalli

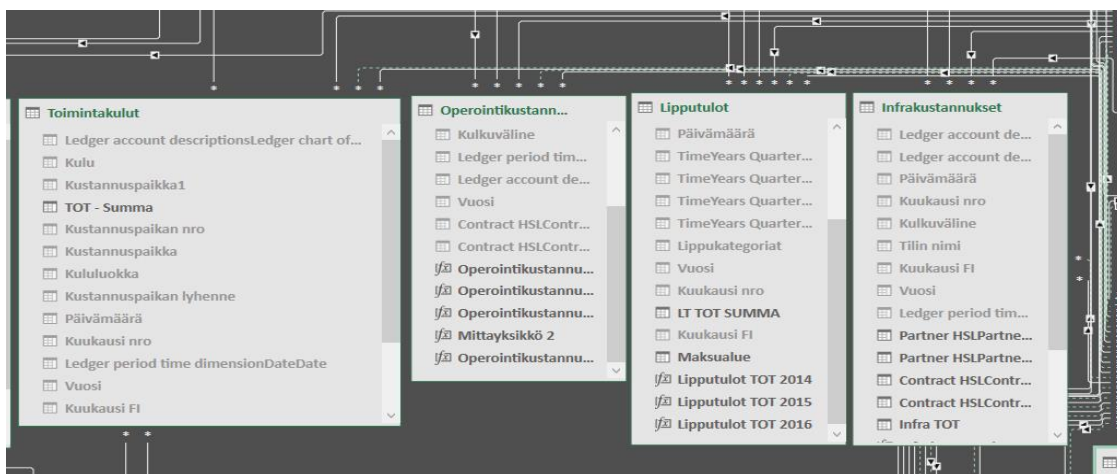
Tietomalli on tärkeä osa monipuolisen PowerPivot-raportin onnistumisen kannalta. Projektissa todettiin, että on mahdollista saada toimiva raportti ilman suunnittelua. Parempaan lopputulokseen kuitenkin todettiin päästävän suunnittelulla.

Alun perin siis lähdettiin rakentamaan raporttia hyvin vapaalla kädellä. Vuoden 2016 raporttia lähdettiin vuoden 2015 loppupuolella tekemään suunnitelmallisesti. Alkuperäisen raportin demon piti olla valmis niin nopealla aikataululla, että tarkempaan tietomallin suunnitteluun ei jäänyt aikaa vaan asioita opittiin sitä mukaan, kun uusia asioita tuli eteen. Käytettyihin DAX-kaavoihin voi tutustua tarkemmin liitteissä (kts. Liite 2).

### 6.3.1 Kuukausiraportti 2015

Vuoden 2015 raportti tehtiin siis hyvin nopeasti. Teoriaan tutustumiseen ja suunnitteluun jäi hyvin vähän aikaa. Enemmän keskityttiin visuaaliseen puoleen ja varmistettiin, että tekniikka ylipäättään toimii.

Operointikustannuksista, infrakustannuksista, osastojen toimintakustannuksista, IT-kustannuksista ja lipputulosta tehtiin omat taulunsa tietomalliin. Taulut sisältävät aikadimension tiedot, kumppanin, kohteen, sopimuksen ja summatiedot. Taulukkoihin haettiin tiedot vuodesta 2013 lähtien rajaamalla ne MDX-editorissa. Taulukkojen tiedot rajattiin koskemaan juuri sitä kustannusta ja tuloa, josta taulukko tehtiin eli valittiin asiaan kuuluvat tilikartan tilit, kohteet, sopimukset, kumppanit ja kustannuspaikat. Kuviossa 10 näkee visuaalisena taulukot PowerPivotin kaavionaäkymässä.



Kuvio 10: Taulukkojen rakenne 2015: esimerkkeinä toimintakulut, operointikulut, lipputulot ja infrakulut

Osittajia varten piti tehdä omat taulukkonsa tietomalliin, koska luoduista taulukosta ei voinut niitä suoraan tehdä. Taulukossa rivitasolla tilin nimet, kohteet, sopimukset ja niin edelleen toistuvat. Osittajat ainakin vuoden 2010 PowerPivotissa, vaativat, että rivien nimistä on vain yksi ilmentymä.

Talousarvioita varten luotiin myös omat taulukkonsa. Budjettilukuja ei siis ole saatavissa suoraan kuutioista, joten muita toteutusvaihtoehtoja ei projektin aikataulussa ehtinyt tehdä tai osattu keksiä.

Vuoden 2015 raporttia tehdessä törmättiin myös ongelmiin. Tietoja hakiessa SSAS:stä huomattiin ensimmäinen ongelma. Päivämäärätietoja ei saatu sellaisessa muodossa, että PowerPivot olisi ymmärtänyt niitä päivämääräksi suoraan (kts. kuvio 11). Ongelmaan tarvittiin

nopea ratkaisu. Ongelma lopulta ratkaistiin DAX-kaavojen avulla. Kuukaudet ja vuodet katsottiin olevan riittävällä tasolla eli lukuja ei seurattu päivätasolla.

Calendar 2013	Quarter 4, 2013	December 2013	Tuesday, December 31 2013

Kuvio 11: Päiväformaattit 2015 raportin tietomallissa

DAX-kaavat päivämäärän muutokseen:

Tehtiin uusi sarake nimeltä ”Vuosi” ja poistettiin ”Calendar” tietolähteestä saadusta vuodesta lisäämällä tyhjä alkaen ensimmäisestä merkistä ja loppuen kahdeksanteen merkkiin:  
`=REPLACE([TimeYears Quarters Months Weeks DaysYears];1;8;””)`

Tehtiin uusi sarake nimeltä kuukausi ja poistettiin ”Vuosi” kuukauden perästä käyttäen hyödyksi edellä muokattua vuotta:  
`=SUBSTITUTE([TimeYears Quarters Months Weeks DaysMonths];[Vuosi];””)`

Muutosten jälkeen vuosi oli muotoa ”20xx” ja päivämäärä englanninkielinen kuukauden nimi. Kuukauden nimet vaihdettiin IF lausekkeella suomenkieliseksi eli `=IF[Kuukausi]=”January”; ”Tammikuu” ... jne.`

Päivämäärä ongelma oli Excel 2016-versiossa helpompi ratkaista PowerQueryn avulla. Lisäosa ymmärsi AX:sta saadut tiedot päivämääräksi, joten se mahdollisti samalla päivämäärien monipuolisemman käytön. Muutoksen olisi voinut tehdä myös tietokannan päivämäärän formaatti asetuksiin suoraan, jolloin mitään muunnoksia ei olisi tarvinnut tehdä PowerPivotilla tai PowerQueryllä. Muutosta päivämäärä formaattiin ei kuitenkaan tehty kustannus syistä.

Toinen ongelma, joka huomattiin vuoden 2015 raportissa, oli muuttuvat dimensiot. Vuoden aikana dimensioihin tuli muutoksia ja koska rajaukset oli tehty tietomallin taulukkoihin tilien numeroilla, kohteiden numeroilla ja niin edelleen, tuli ongelma, jossa kaikki kustannukset ja tulot eivät tästä syystä tulleet raporttiin mukaan. Muutokset taulujen tietoihin piti siis tehdä erikseen MDX-editorilla lisäämällä puuttuvat tiedot eli tilit, kohteiden numerot ja niin edelleen. Tämä oli hankalaa siinä mielessä, että talouspalveluissakaan ei voida aina olla tietoisia tulevista muutoksista tileissä. Ongelma aiheutti sen, että talouden luvut piti tarkistaa aina ennen tietojen esittämistä.

Kolmantena ongelmana ilmeni päivittäminen. Tämä oli suhteellisen pieni ongelma, mutta joissain tapauksissa taulukot eivät päivittyneet, kun tietomalli päivitettiin. Tietomallin lisäksi piti päivittää kaikki tiedot Excelin puolella.

### 6.3.2 Kuukausiraportti 2016

Vuoden 2016 kuukausiraporttia lähdettiin valmistelemaan syksyllä 2015. Aiemmat virheet huomioitiin ja hyviä käytäntöjä pyrittiin noudattamaan. Tässä vaiheessa oli teorian pohjalta opittu, että talousjärjestelmän tietomalli on dimensiomallin mukainen. Käytettävissä oli raporttia varten Office 2016, jossa on monipuolisemmat välineet käytössä kuin Office 2010:ssä.

Tietomalli rakennettiin siis tähtimallin eli dimensiomallin mukaisesti. Luotiin faktataulu ja dimensiotaulut. Raportin tietomalliin haettiin kaikki tuloslaskelmien tiedot vuodesta 2013 lähtien. Päivämäärätaulukko muunnettiin PowerQueryllä ennen tietomalliin siirtämistä.

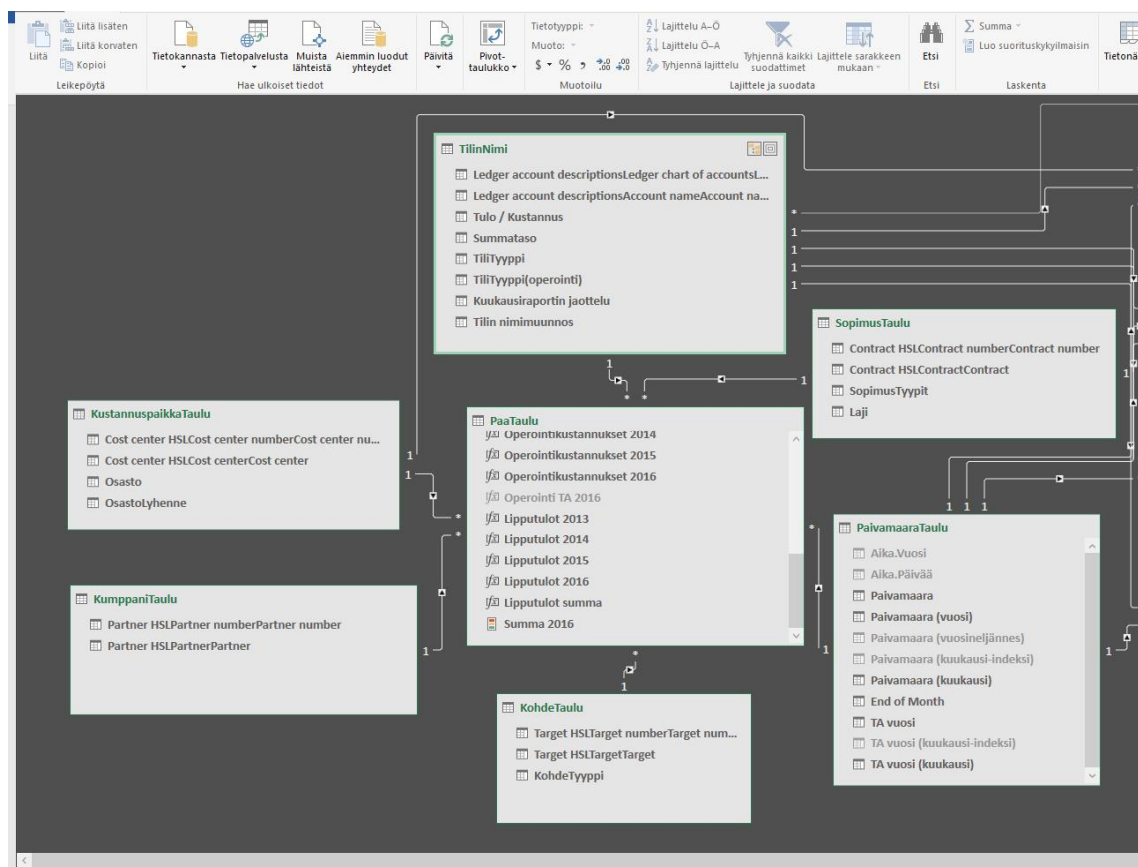
Päivämäärien osalta päätettiin käyttää PowerQueryä. Kyselyeditorilla pystyttiin muuttamaan PowerPivotin kanssa ongelmia tuottanut päivämäärä helposti päivämääräksi, jota PowerPivot osasi hyödyntää. Hyötynä muunnoksessa oli se, että PowerPivot pystyy luomaan päivämäärästä helposti kuukaudet, vuosineljännekset ja vuodet. PowerQueryllä muunnos tehtiin niin, että Aika.Päivää sarake kokonaisuudessaan ja nimettiin uusi sarake ”Paivamaara”-nimiseksi, sekä valittiin tietotyyppi päivämäärä (kts. Kuvio 12). Tämän jälkeen taulukko lisättiin tietomalliin.

	Aika.Vuosi	Aika.Päivää	Paivamaara
1	Calendar 2013	Tuesday, January 01 2013	1.1.2013
2	Calendar 2013	Wednesday, January 02 2013	2.1.2013
3	Calendar 2013	Thursday, January 03 2013	3.1.2013
4	Calendar 2013	Friday, January 04 2013	4.1.2013

Kuvio 12: PowerQueryllä tehty päivämäärämuunnos

Aika.Päivää sarake muodostaa relaation ”PaaTaulun” (faktataulun) TimeYears Quaters Months DaysDays sarakkeen kanssa, joka on siis samaa muotoa kuin Aika.Päivää sarake. Englanninkielinen sarake nimettiin myöhemmin myös Aika.Päivää sarakkeeksi PaaTaulussa.

Raportin tietomallin on nähtävissä PowerPivotin kaavionäkymässä visuaalisesti. Kaavionäkymän avulla luotiin tietomalliin relaatiot faktataulun ja relaatioiden välille (kts. kuvio 13). Uudella tietomallilla saatiin taulukkojen määrä tiputettua 25 taulukosta 11 taulukkokoon. Raportin ylläpito helpottui huomattavasti.



Kuvio 13: Raportin 2016 toteutumien tähtimallin mukainen tietomalli

Verratessa 2015 raportin taulukkojen rakennetta ja vuoden 2016 raportin taulukkojen rakenteeseen, näkee suuren eron tietomallien välillä. Faktataulu on nimellä PaaTaulu, joka sisältää kaikki tuloslaskelmien tapahtumat. Dimensioina eli raportin suodattimina toimivat KustannuspaikkaTaulu, SopimusTaulu, TilinNimi, KumppaniTauluu, PaivamaaraTaulu ja KohdeTaulu. 2015 raportissa luotiin taulukkoja jokaista kustannusta ja tuloa kohden, kun taas 2016 raportissa tulo- ja kustannustaulukot tehtiin rajaamalla tiedot Excelin puolella tietomallin taulukkojen sijaan. Rajaus 2016 raportissa tehtiin käytännössä valitsemalla Excelin suodattimesta ne kustannukset ja tulot, joita haluttiin kuvaajassa ja taulukossa tarkastella.

### 6.3.3 Tietomallien taulujen nimenmuutokset ja rajaukset

Molemmissa raporteissa piti tehdä muutoksia taulujen sarakkeisiin. Muutokset tehtiin hyödyntäen DAX-funktioita. Analysis Servicen kuutioista puuttui dimensiotasoja ja nämä tarvittiin raporttia varten.

Lipputuloista puuttui niin sanottu ylätasen lipputyypikategoria. HSL:ssä liput jakautuvat arvo, kausi, kerta ja muihin lippuihin. Muutos kohdistuu ”sopimus”-taulukkoon. Taulukkoon tehtiin uusi sarake nimeltä ”Laji”, johon IF ja OR (|) funktiolla tehtiin kaava, jolla kukin lipputyyppeille saatiin oma yläkategoriansa. Käytännössä, jos sopimus nro on xxx1 tai xxx2 on kyseessä



esimerkiksi kertalippu (=IF([sopimus]="xxx1" || [sopimus]="xxx2";"Kerta")). Toteutuksessa on heikkoutensa, koska HSL:n julkaistessa uusia lippuja asiakkailleen tulee myös jaottelua yläpitää raportin tietomallissa manuaalisesti. Kirjanpidon kuutiossa lipputyyppejä ei ole jaoteltu numerojärjestykseen, niin että kategorioihin rajausta raja-arvoilla olisi mahdollista (kts. kuvat 14 ja 15). Ongelma realisoitui viime vuoden 2015 lopussa HSL:n mobiililippujen tultua käyttöön ja liput eivät automaattisesti tulleet raporttiin, joten seurauksena lipunmyynneissä oli heittoa. Ongelmaan voisi tulevaisuudessa puuttua jaotteleamalla lippulajit tilikartassa niin, että ne voidaan jaotella kategorioihin rajaamalla lippulajit raja-arvoilla.

```
=IF([Contract HSLContract numberContract number] = "6000" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6007" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6009" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6011" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6022"; "Kerta"; IF([Contract HSLContract numberContract number] = "6001"; "Arvo"; IF([Contract HSLContract numberContract number] = "6004" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6005" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6006" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6010" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6017" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6018"; "Kausi"; IF([Contract HSLContract numberContract number] = "6002" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6003" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6008" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6019" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6020"; "Muut"; IF([Contract HSLContract numberContract number] = "Unknown"; "Kerta"))))
```

Kuvio 14: Lippulajien jaotteluun käytetty DAX-kaava

Kertaliput	Kerta
Arvoliput / Arvon käyttö	Arvo
Kertakortille ladatut vuorokausi...	Muut
Tapahtumaliput	Muut
Kausiliput	Kausi
Koululaisliput	Kausi
Vapaaliput	Kausi
Tekstiviestiliput	Kerta
Helsinki-kortit	Muut
VR:n liityntäliput	Kerta
Kehyksen subventiot	Kausi
Taloustaliput	Kerta

Kuvio 15: Ylätason lippulajit (vasemmalla sopimus-sarake ja oikealla luotu laji-sarake)

Osastojen toimintakuluja varten tuli luoda "osasto"-sarake tietomalliin. Kuutioissa on HSL:n kustannuspaikat ryhmätasolla. Raporttiin haluttiin kustannukset osastotasolla. Ryhmät ovat jaoteltu valmiiksi loogiseen numerojärjestykseen. Osastot pystyttiin määrittämään rajaamalla ryhmät raja-arvoilla niin, että mahdolliset uudet tilit eli tässä tapauksessa kustannuspaikat saadaan tietyn osaston sisään automaattisesti (kts. kuvio 16). HSL:ssä noudatetaan ryhmien kohdalla numerointia siten, että ryhmät osuvat tiettyjen raja-arvojen väliin osastokohtaisesti. Lisätyt ryhmät saadaan vuoden 2016 raporttiin automaattisesti jatkossakin, jos numerointikäytäntö pysyy samana. Haluttu tulos saatiin seuraavan tyylisellä funktiolla. =IF([kustannuspaikka]>=800 && [kustannuspaikka]<=899; "Talous- ja hallintopalvelut").

```
=IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=100 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=199;"Johto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=200 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=299;"Liikennejärjestelmä-osasto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=300 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=399;"Joukkoliikennesuunnitteluosasto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=400 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=499;"Liikennepalvelut-osasto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=500 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=599;"Matkustajapalvelut-osasto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=600 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=699;"Viestintä- ja markkinointipalvelut";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=800 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=899;"Talous- ja hallintopalvelut";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=900 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=999;"HSL:n yhteiset";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]=710;"Talous- ja hallintopalvelut"))))))))
```

Kuvio 16: DAX-kaava "Osasto"-sarakkeen luontia varten

Itsepalveluraporttia varten tehtiin tuloslaskelmien tilien ylätasoinnitsamalla tapaan kuin osastojen toimintakustannuksissa eli rajaamalla raja-arvoilla (kts. liite 2) tilejä otsikon sisään. Itsepalveluraportin tarkoitus on antaa käyttäjälle mahdollisuus tarkastella talouden tuloslaskelman tietoja haluamasta näkökulmasta. Lisää tietoa itsepalveluraportista omassa kappaleessaan.

#### 6.3.4 Mittayksiköt ja summaukset

Raporttia varten tehtiin DAX-kaavoilla vuositasoin summauksia. Tulot ovat kuutioissa miinus (-) merkkisiä eli lipputuloin raportointeja varten se tuli muuntaa se positiiviseksi. Muutokset tehtiin "PaaTauluun" eli fatkatauluun.

Summaukset tehtiin joka vuodelle erikseen. Yksinkertainen vuositasoin summaus vuodelle 2013 tehtiin käyttäen päätaulun vuosi saraketta kaavalla:

```
Summa 2013:=CALCULATE(SUM([MeasuresMaster Amount - Ledger]);PaaTaulu[TimeYears Quarters Months DaysYears]="Calendar 2013")
```

Vuoden 2013 summaus voidaan myös tehdä viittaamalla päivämäärätauluun. Summauksessa voitaisiin käyttää aivan hyvin myös PaivamaaraTaulu-taulukon Paivamaara (vuosi) saraketta, jolloin funktio olisi muotoa:

```
Summa 2013:=CALCULATE(SUM([MeasuresMaster Amount - Ledger]);'PaivamaaraTaulu'[Paivamaara (vuosi)]=2013')
```

DAX laskelmissa voidaan siis viitata toisiin tauluihin joiden sarakkeisiin on luotu relaatio.

Sama tulos voidaan saada useampaan tapaan. Periaatteessa summien tekeminen ei ole välttämätöntä, koska vuodet voidaan rajata osittajilla tai Excelin suodattimilla ja järjestellä Excelin lajitteluominaisuuksilla. Summaukset tehtiin raporttiin käytettävyyden ja ylläpidettävyyden vuoksi.

Lipputulot ovat kuutiossa miinus merkkisiä, koska se on tulo. Lipputuloin miinusmerkin poistaminen tehtiin seuraavalla kaavalla hyödyntäen luotua Summa mittayksikköä:

```
Lipputulot 2013:=CALCULATE([Summa 2013];TilinNimi[Tulo / Kustannus]="Toimintatuotot")*-1
```

Teksti ennen yhtä suuri kuin merkkiä (=) on DAX-syntaksissa solun nimi, johon voidaan viitata laskelmissa. Lipputulosten muunnoksessa hyödynnetään valmista summausta eli vuosiluku suodatusta ei tarvita. Lipputulot sisältyvät tuloslaskelmien tilien toimintatuottoihin, joten taulun TilinNimi sarakkeesta Tulo / Kustannus valittiin summaa suodattamaan ”Toimintatuotot”- rivit. Raportteihin luotiin useita summauksia eri kustannuksiin ja tuloihin (kts. kuvio 17).

Summa 2013: -10 437 659	Operointikustannukset 2013: 456 561 361		Lipputulot 2013: 586 474 067	Lipputulot summa: 154 553 437
Summa 2014: -4 950 725	Operointikustannukset 2014: 470 983 388		Lipputulot 2014: 595 174 193	
Summa 2015: -21 139 436	Operointikustannukset 2015: 477 403 198		Lipputulot 2015: 622 920 416	
Summa 2016: -116 685 786	Operointikustannukset 2016: 237 092 732	Operointi TA 2016: 493 106 000	Lipputulot 2016: 446 126 434	

Kuvio 17: Mittayksiköt - summaukset ja muunnokset

Käytännössä siis raportin käytettävyyttä ja ylläpidettävyyttä helpottaakseen luotiin uusia mittayksiköitä, joita voidaan hyödyntää raporttia tehdessä. Tarkoin rajattujen summausten avulla oli helppo luoda taulukoita ja kuvaajia kustannuksista ja tuloista. Summukset poistivat Excelissä muuten pakollista tietojen suodattamisen tarvetta. Periaatteessa tehtiin siis tietomallia luodessa summauksia, jotta päästiin myöhemmin helpommalla.

#### 6.4 Talousarviot

Talousarvioita varten luotiin omat taulukot. Talousarviot saatiin Excel-tiedostona, mitkä oli ajettu budjetointijärjestelmästä. Järjestelmästä saatavat talousarvioluvut ovat vuositasolla ja kuukausiraportissa seurataan lukuja kuukausitasolla. Tämä tarkoittaa siis sitä, että tarvittiin sääntöjä talousarvioiden jakamiseen kuukausille. Alun perin päätettiin, että lipputulot jaetaan edellisen vuoden toteutuman mukaan lipputyypeittäin, infrakustannukset jaettiin tasan koko vuodelle kulkuneuvokohtaisesti, operointikustannukset edellisen vuoden toteutuman mukaan kulkuneuvokohtaisesti ja osastojen kustannukset edellisen vuoden toteutuman mukaan osastokohtaisesti. Vuoden 2016 raportissa muutettiin osastojen toimintakustannuksen jakoa niin, että kustannukset jakautuvat tasaisesti 12 kuukaudelle. Vuoden 2015 aikana haluttiin lipputulosten seuranta tarkemmalle tasolle, joka vaikutti myös talousarvioiden jakoon.

Talousarvioiden muokkaaminen manuaalisesti oli kokonaisuudessaan raportin työläin vaihe. Se tehdään kerran vuodessa, joten työmäärä vuoden aikana ei ole suuri. Virheiden riski on kohtalaisen suuri, kun talousarvioita muunnetaan raporttiin sopivaksi käsin Excel-taulukkoon. Lukuja ”pyöriteltiinkin” paljon projektin aikana ja ennen kuin kaikki talousarvioluvut olivat oikein tuli muutamia virheitäkin. Samoja ongelmia oli niin 2015- kuin 2016 jory kuukausiraportin kanssa. Talousarvioita varten luotiin siis erilliset Excel taulukot, joissa tehtiin tarvittavat laskeutukset, jotta tiedot saatiin halutulla tavalla raporttiin. Lopuksi tiedot siirrettiin PowerPivotin tietomalliin ja luotiin tarvittavat yhteydet taulujen välille.

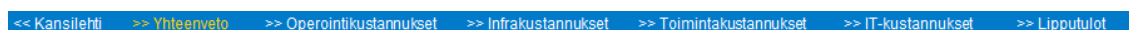
## 6.5 Käyttöliittymä ja ulkoasu

Tässä kappaleessa käsitellään raportin käyttöliittymää eli Excelin oma käyttöliittymä suljetaan pois. Projektin ohjaajat katsovat, että raportille tarvitaan oma ilmeensä. Raportin tulisi näyttää HSL:n brändin mukaiselta eli ensimmäinen vaihe oli selvittää HSL värit. Värikoodit ovat julkisessa jakelussa HSL.fi verkkosivulla tyylioppaassa. Raportin käyttöliittymä koostuu navigoinnista, osittajista, kuvaajista ja taulukoista. Kaikessa haettiin HSL:n omaa ilmettä.

Raportissa käytetään HSL:n värejä kuvaajissa ja navigointipaneelissa. Raportille toivottiin jonkinlaisia etusivua ja navigoinnin katsottiin olevan tarpeellinen Excelin oman välilehtinavigoinnin puutteellisuuden vuoksi (kts. kuvio 18). Raporttia katsellaan useilla eri kuvatarkkuuksilla, joista 1920 x 1080 yleisin työpöytäkäytössä HSL:ssä ja 1366 x 768 kannettavissa. Raportin välilehdet haluttiin näkyviin kaikilla kuvatarkkuuksilla, joten luotiin navigointipaneeli (kts. kuvio 19).



Kuvio 18: Excelin oma välilehti navigointi



Kuvio 19: Raporttia varten luotu navigointi

Raportin etusivu rakennettiin käyttämällä Excelin työkaluja. Tekstilinkit tehtiin tekstiruutuna, joista luotiin hyperlinkit. Etusivulla ilmoitetaan myös raportin tietosisältö ja milloin se on päivitetty. Katsottiin tarpeelliseksi myös lisätä huomio laatikko, josta selviää mitä raportin käyttö vaatii. Piktogrammit eli kulkuvälineitä kuvaavat kuvat haettiin HSL.fi-sivun tyylioppaasta. Piktogrammeilla saatiin lisättyä raporttiin organisaation ilmettä.

Kuvio 20: Raportin etusivu

Itse raporttien käyttöliittymä koostuu navigaatiosta ja osittajista. Osittajat ovat Pivot taulukoiden suodatusehtoja. Niillä voidaan rajata ruudulla näkyvää tietoa. Kuvassa 21 on esimerkki kuukausien ja vuosien suodattimista eli osittajista.

Kuvio 21: Osittajat kuukausista ja vuosista (Raportti 2015)

Vuoden 2015 raportti ja vuoden 2016 raportti eroavat ulkoasultaan hyvin vähän. Lähinnä osittajien teksteissä on eroja. Vuoden 2016 raportissa käytetään kuukausista lyhenteitä osittajissa, muuten ulkoasu ja tiedon esittäminen ovat pysyneet samanlaisena.

## 6.6 Raportin tietojen esittäminen

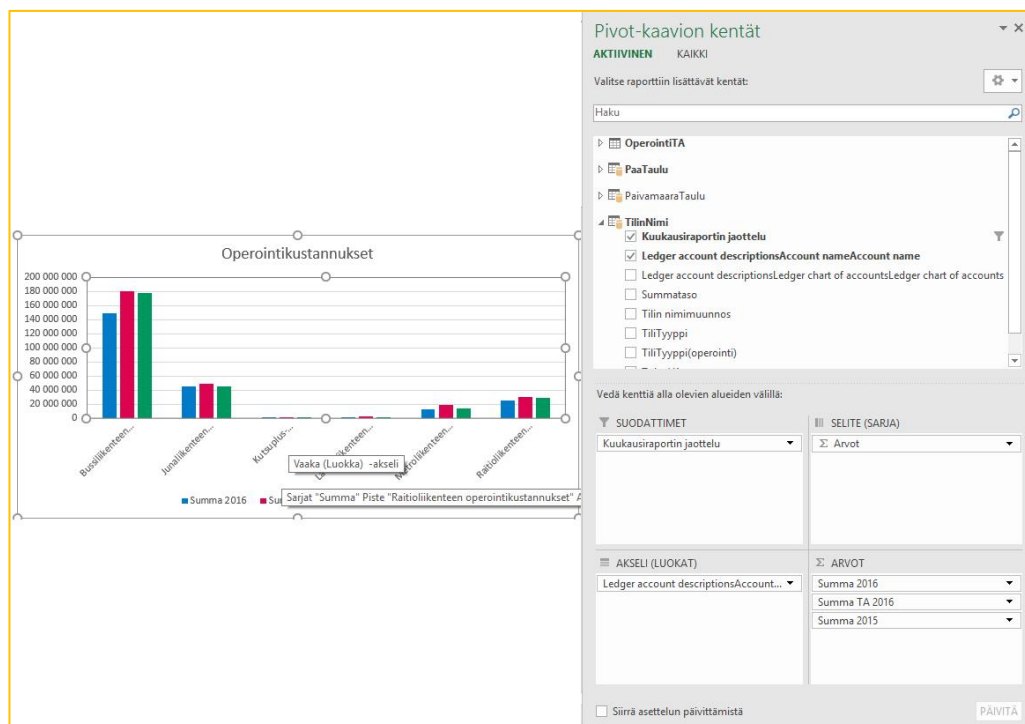
Raportteja varten sovittiin tiettyjä sääntöjä projektiryhmän sisällä, eli käytännössä siis sovittiin missä järjestyksessä tietoa esitetään. Ylätason sääntönä oli, että kustannukset esitetään ennen tuloja. Raporttia lukiessa vasemmalta oikealle ovat kuvaajat ensin näkösällä ja sitten taulukot. Tätä ohjetta noudatettiin raportin jokaisella välilehdellä.

Tietojen suodattamiseen käytetään loppukäyttäjille tarkoitettuja osittajia. Osittajilla pystyy määrittämään mitä tietoja tarkastellaan ja miltä aikaväliltä. Osittajat ovat helpompi tapa suodattaa, kuin pivot-tilojen omat suodattimet. Teknisemmän käyttäjän näkökulmasta kuitenkin suodattimet ovat osittajia monipuolisempi tapa manipuloida esitettävää tietoa.

Raportit esitetään niin sanottuina dashboardeina. Kyseessä on siis valmiita raportteja, joita käyttäjä voi manipuloida kuukausitasolla ja suodattaa pois tietoja, joita ei haluta. Raporteissa värien järjestys pidettiin samana kuvaajasta toiseen. Samoin vuosien järjestys oli taulukoissa ja kuvaajissa sama.

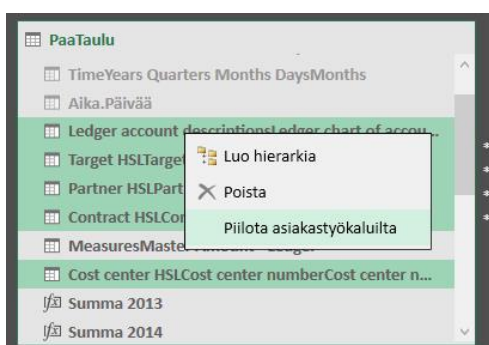
### 6.6.1 Kenttälueuttelo

Tiedot Pivot-kaavioihin ja -taulukoihin lisätään kenttälueuttelosta. Kenttälueuttelosta (kts. kuvio 22) näkee aktiiviset taulut, joita käytetään kaaviossa. Kenttälueuttelon kentät ovat käytännössä katsoen tietomallin tauluja. Taulujen sisällä olevat tiedot ovat taas tietomallin taulujen sarakkeita. Suodattimien avulla voidaan rajata taulukkojen ja kaavioiden tietoja.



Kuvio 22: Excelin kenttätaluetto (kaavio ja käytetyt tietomallin taulukot)

Kenttätaluetelossa näkyviä tietoja voidaan piilottaa loppukäyttäjältä PowerPivotin tieto- ja kaavionäkymästä (kts. kuvio 23). Suotavaa on, että kaikki turhat sarakkeet piilotetaan. Tämä helpottaa myös raportin tekijän työtä. Piilotetut sarakkeet näkyvät harmaina PowerPivotin tieto- ja kaavionäkymässä. Sarakkeet voidaan piilottaa myös PowerPivotilla poistamalla valinta käyttöliittymän "Näytä piilotetut"-painiketta



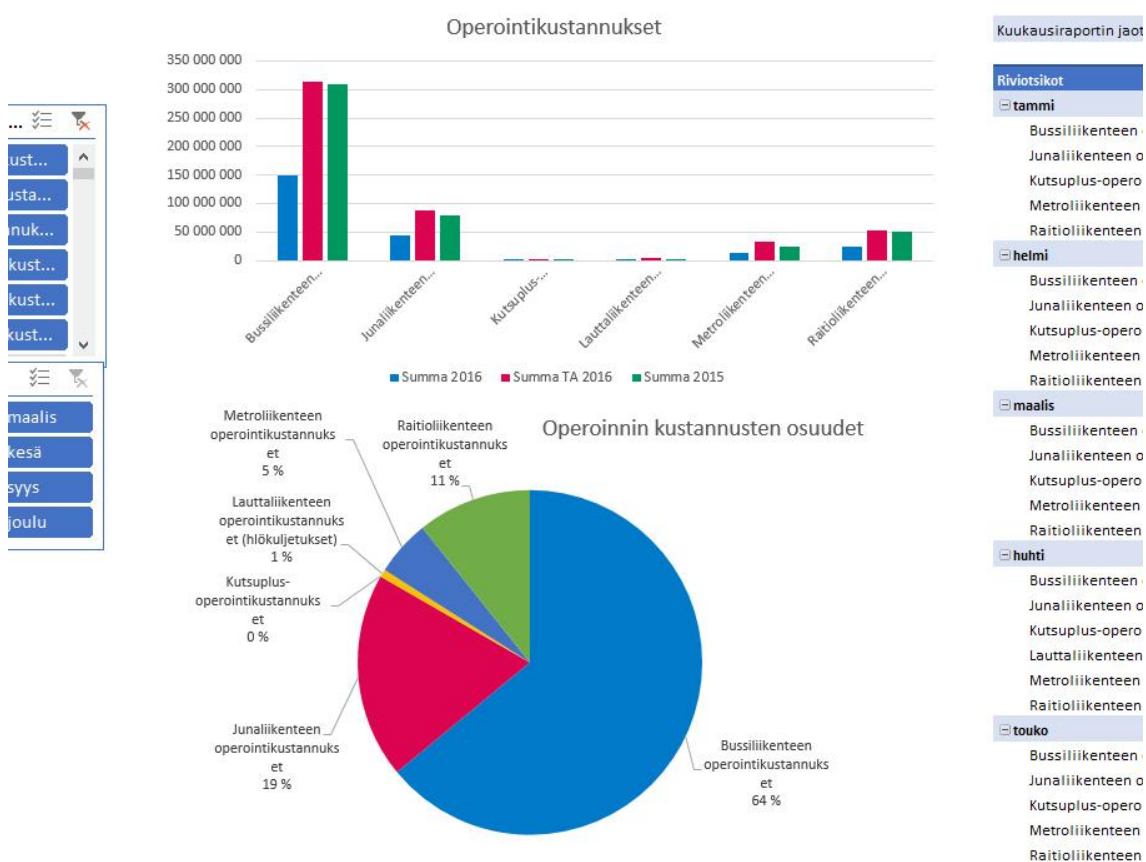
Kuvio 23: Piilotus asiakastyökaluilta eli tiedon piilottaminen kenttätaluetelosta

Kenttätaluetelon avulla ylläpidetään siis raportin kuvaajia ja taulukoita. Vain olennaisten tietojen on hyvä olla näkyvillä kenttätaluetelossa eli muut tiedot, tarkemmin PowerPivotin sarakkeet ja mittayksiköt on hyvä piilottaa käyttäjiltä. Jory-kuukausiraportin kenttätaluetto oli muokattu raportin muokkaajaa, eli controlleria varten. Raportin muokkaamisen haluttiin olevan mahdollisimman helppoa, jotta muutkin kuin raportin tekijä voivat raporttia muokata.



## 6.6.2 Pivot-kaaviot

Pivot-kaavioiden luonti muuttui hiukan siirtyessä Excel 2010:stä Excel 2016:ta. Excel 2010:ssä tietomallia hyödyntävät kaaviot PowerPivotin käyttöliittymästä, kun taas 2016:ta voidaan kuvaaja luoda työkalupalkin ”Lisää”-välilehdeltä valitsemalla pivot kaavion. Tällöin aukeaa valikko josta voidaan valita käytettäväksi työkirjan tietomallia. Vaihtoehtoisesti voidaan tietomallista luoda samalla kertaa Pivot-kaavion ja Pivot-taulukon. Excel 2010:n PowerPivot-lisäosalla piti tehdä myös Pivot-taulukko kuvaajaa varten. Excel 2016:ta PowerPivotissa pystyttiin lisäämään tiedot suoraan tietomallista kuvaajiin ilman ylimääräisiä taulukoita. Jory-kuukausiraportin laskentataulukkojen ja välilehtien määrä väheni huomattavasti muutoksen johdosta.



Kuvio 24: Kaaviot, esimerkki kaaviosta ja asettelusta

Yhdeksi Pivot-kaavioiksi valittiin pylväsdiagrammi. Diagrammilla vertaillaan kuluvan vuoden toteutunutta talousarvioon ja edellisen vuoden toteutunutta. Ensinnä esitetään kuluvan vuoden pylväs, jonka jälkeen tulee talousarvio. Viimeisenä esitetään edellisen vuoden toteutunutta.

Kustannusten toteutumia seurattiin myös piiraskaavion avulla. Piirakasta näkee kustannusten osuudet kyseisen kustannuksen kokonaissummasta kumulatiivisesti, sekä kuukausitasolla toteutumavuoden ajalta. Piirakalla seurattiin nimenomaan kuluvan vuoden kustannuksia.



### 6.6.3 Pivot-taulukot

Pivot-taulukot voidaan lisätä, kuten kuvaajatkin lisää välilehdeltä tai PowerPivotin käyttöliittymästä ”Pivot taulukko”-kohdasta. Käyttöliittymästä luodessa tulee valita taulukon käyttämään tietomallia, kun taas PowerPivotin puolelta näin ei tarvitse tehdä.

Riviotsikot	Summa 2016	Summa TA 2016	Summa 2015
<b>tammi</b>	<b>38 071 793</b>	<b>40 820 360</b>	<b>39 016 353</b>
Bussiliikenteen operointikustannukset	24 606 735	26 385 665	26 071 609
Junaliikenteen operointikustannukset	7 285 770	7 134 489	6 471 140
Kutsuplus-operointikustannukset	12 654	81 852	179 794
Metrolliikenteen operointikustannukset	1 972 405	2 792 105	2 068 608
Raitioliikenteen operointikustannukset	4 194 230	4 426 249	4 225 202
<b>helmi</b>	<b>75 379 750</b>	<b>79 192 701</b>	<b>75 716 874</b>
Bussiliikenteen operointikustannukset	48 985 085	51 209 530	50 600 007
Junaliikenteen operointikustannukset	13 981 094	13 803 106	12 519 723
Kutsuplus-operointikustannukset	23 275	178 694	392 514
Metrolliikenteen operointikustannukset	4 087 574	5 401 768	4 984 928

Kuvio 25: Juokseva summa ja kuva taulukosta

Pivot-taulukoilla seurataan HSL:n kustannuksia ja tuloja numeroina. Taulukoista voidaan vertailla kuluvaa vuotta aikaisempiin vuosiin ja niiden talousarvioon. Lukuja seurataan kuukausitasolla kumulatiivisesti eli Excelin termeissä juoksevina lukuina.

### 6.6.4 Osittajat

Osittajien tarkoituksena on antaa loppukäyttäjälle helppo ennalta mietitty tapa suodattaa raportin tietoja. 2015 vuoden raportissa annettiin käyttäjälle mahdollisuus suodattaa vuosia ja kuukausia. 2016 vuoden raportissa vuosien suodatus poistettiin, koska raporteissa vertaillaan kuluvan vuoden toteutumaa talousarvioon ja edellisen vuoden toteutumaan. Näin katsottiin, että vuosien suodatus on tarpeeton ja raporttia päätettiin yksinkertaistaa poistamalla ”Vuodet”-osittaja. Osittajilla voidaan suodattaa kustannuksia ja tuloja niin, että vain mielenkiintoiset tunnusluvut jäävät näkyviin. Käyttäjän tulee siis pystyä suodattamaan taulukoista rivejä ja kaavioista pylväitä siten, että käyttäjä voi keskittyä seuraamaan kiinnostavia tunnuslukuja.

Osittajat luodaan Excelin lisää välilehdeltä, painikkeesta osittaja. Osittajien tiedot voidaan hakea suoraan tietomallista. Vuoden 2015 raporttia varten tehtiin omat taulunsa osittajia varten, mutta 2016 raportissa käytettiin kuution dimensioita.

## 6.6.5 Itsepalveluraportti 2016

Raportin tietomallin kehittämisen myötä pystyttiin luomaan tuloslaskelmien tileistä itsepalveluraportti (kts. kuvio 26). Raportin tarkoitus on, että osastojen johtajat ja ryhmäpäälliköt voivat halutessaan seurata oman osastonsa toteutumalukuja. Koko organisaation tietojen tutkiminenkin on mahdollista. Itsepalveluraporttia voidaan suodattaa monipuolisesti osittajilla.

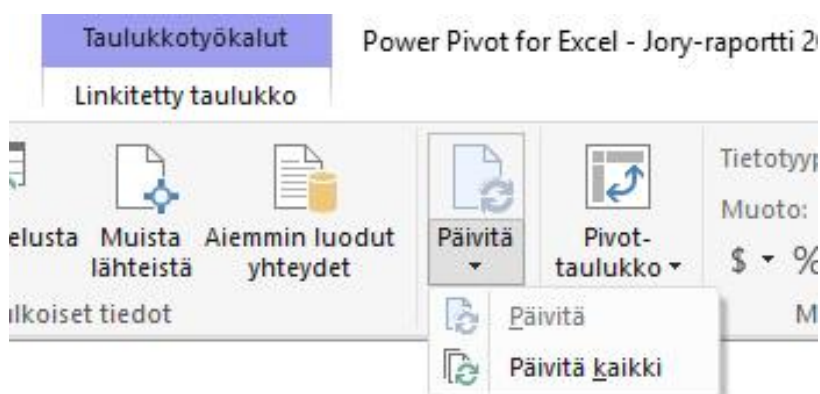
Tulo / Kustannus		Osaisto	Cost center HSLCost center...	Palvamaa (kuukausi)				Palvamaa (vuosi)		
2016	2016	2016	2016	tamm.	helm.	maal.	huhti.	2013	2014	2015
Summataso	Summa MeasuresMaster Amount - Ledger	Sarakeotsikot	2016							
7 Aineet, tarvikkeet ja tavarat	Myyntituotot									
8 Palvelujen ostot	Henkilöstökulut									
9 Muut toiminta...	Muut toiminta...									
10 Poistot ja arvost...	Rahoitustuoto...									
11 Satunnaiset tu...	Sisäiset erät									
12 Suoritteet	Tilikauden yli...									
13 Tuot ja Avustu...	Varausten ja r...									
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										

Kuvio 26: Itsepalveluraportin käyttöliittymä

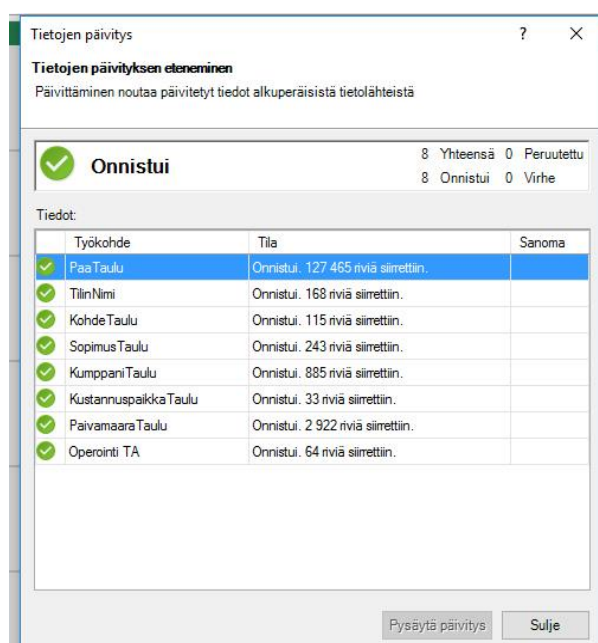
Itsepalveluraporttia varten piti tehdä "tulo / kustannus"-jaottelu hyödyntäen DAX-kaavoja, sekä tuloslaskelmien tilien "summatasot"-jaottelua. Jaotteluja ei ollut suoraan kuutioissa. Toimintatuotot ja toimintakulut ovat muun muassa "Tulo / Kustannus"-jaottelukategorian alla. "Tulo / Kustannus" on tilikartan ylin taso. Summataso taas on hierarkiassa toisena. Summatason lukeutuvat esimerkiksi infrakustannukset ja operointikustannukset otsikkotasona.

## 6.7 Raportin päivittäminen

Tietomallin ja raportin sisällön oltua valmis oli tietojen päivittäminen yksinkertaista. Tietomallin saa päivitettyä PowerPivotin käyttöliittymästä "Päivitä" pudotusvalikosta "Päivitä kaikki" kohdasta. Päivitys hakee tuoreimmat tiedot Microsoft Dynamics AX järjestelmän Analysis Servicestä eli kuutioihin viedystä tiedosta (kts. kuvio 27 ja 28).



Kuvio 27: Päivitä painike PowerPivot käyttöliittymässä (Excel 2016)



Kuvio 28: Onnistunut päivitys (Excel 2016)

Excel 2010-versiossa PowerPivotin tietomallin päivittäminen toimi epäluotettavasti. Päivittäminen vaati jonkin verran tietojen tarkastelua raportin sisällä, jotta voitiin olla varmoja tietojen päivittämisestä. Tietomalli päivittyi yleensä normaalisti, mutta raportin kaaviot ja taulukot eivät päivittyneet automaattisesti. Excel 2016-versiossa ongelmaa ei ole havaittu ja taulukot ja kuvaajat päivittyvät näin ollen, kuten pitäisi. Lukujen päivitys raportissa vaatii kuitenkin molemmissa versioissa, sen että aktivoi jonkin työkirjan taulukon, kaavion tai osittajan itse raportissa, jotta raportin tiedot päivittyvät.

## 7 Raportin käyttöönotto ja ylläpito

Raportti hyväksyttiin kesäkuun 2015 johtoryhmän kokouksessa ja Jory-kuukausiraportti (vuoden 2015 raportti) päätettiin ottaa käyttöön kuukausittaisessa johtoryhmän talouden raportoinnissa. Raportti viimeisteltiin lisäämällä lipputulot ja vuoden 2015 raportti otettiin käyttöön elokuussa 2015. Kaikille HSL:n esimiehille myönnettiin tarvittavat käyttöoikeudet ja asennettiin PowerPivot-lisäosa Exceliin.

Raportti oli ensimmäisen kerran johtoryhmän kokouksessa elokuussa, jossa esitettiin kesä - heinäkuun talouslukuja. Raportin kehittäminen jatkuu niin kauan, kunnes löydetään pysyvä ratkaisu. Raportin päivittämisen hoitavat talouspalvelut. Tarvittavat muutokset ja korjaukset tekee tietohallinto.

## 8 Yhteenveto

Projektilla lähdettiin hakemaan helpotusta taloushallinnon johtoryhmän kuukausiraportointiin Excel PowerPivot-lisäosalla. Raportointiratkaisun katsottiin olleen onnistunut. Raportin katsottiin ylittäneen odotukset visuaaliselta ulkoasultaan ja toteutukseltaan. Raportti on helpompi päivittää kuin aikaisempi PowerPointilla tehty raportti. Esittäminen onnistuu johtoryhmän kokouksissa. Raportin esittää vielä talouspäällikkö eli raporttia ei ole otettu käyttöön henkilökohtaisella tasolla, mutta päätavoite projektissa olikin helpottaa taloushallinnon taakkaa ja tässä myös onnistuttiin.

Raportointivälineenä Excelin PowerPivot osoittautui sopivaksi ratkaisuksi. Aluksi se oli käytössä vain kuukausiraportoinnissa, mutta tietoa jaettiin ja sitä käytetään nyt muihinkin raportointitarpeisiin esimerkiksi tarkastusmaksuyksikkö erilaisissa raporteissa. PowerPivot löytyy suurimmasta osasta HSL:n työasemista, joten laajempi käyttö on myös mahdollista.

PowerPivot vähensi manuaalista työtä merkittävästi kuukausiraporttia laatiessa. Käytännössä raportin käyttäjät päivittävät raportin muutamaa nappia painamalla, kun ennen kuukausiraportin laatiminen vaati useamman Excelin tekemistä ja tämän jälkeen siirron PowerPoint esitykseen. Käytännössä raportin ylläpito vaatii raportin päivittämisen ja tietojen tarkistamisen josta vastaa talouspalvelut. Tarkastus vaaditaan, koska joskus muun muassa menoeriä tai tuloja ei ole vielä siirretty kuutioon. Kirjauksissakin saattaa olla viivästyksiä. Ne tulee huomioida raportoidessa ja raportteja tulkittaessa.

Raportilla pystytään seuraamaan HSL:n talouden kehitystä kuukausitasolla. Toteutumia pystytään vertaamaan edellisen vuoden toteutumiin ja talousarvioon. Tämä oli yksi projektin vaatimuksista.

Alkumäärittelyjen lisäksi raporttiin haluttiin AX:n ulkopuolisiakin tietoja kuutioista saatujen tietojen lisäksi, kuten nousijamäärät, investointilaskelmat ja henkilöstöraporttitietoja. Näitä tietoja ei toistaiseksi saada suoraan järjestelmistä vaan ne liitetään toisista Excel raporteista kuukausiraporttiin eli jonkun verran manuaalista työtä on siis säilynyt.

PowerPivotia voitaisiin hyödyntää laajemminkin. Esteenä tällä hetkellä on se, että kohdeorganisaatiossa infrastruktuuri ei ole valmis laajemmalle välineen hyödyntämiselle. Kaikkia tarvittavia tietoja ei ole tunnistettu ja läheskään kaikkea tietoa ei ole paikannettu, joten ei siis tiedetä missä järjestelmässä tietoa on. Isoja operatiivisten järjestelmien muutoksia on meillä tällä hetkellä, joten asia ei ole siltä osin ajankohtainenkaan tässä vaiheessa.

PowerPivot ja Jory-kuukausiraportti ovat herättäneet HSL:ssä mielenkiintoa ja erilaisia lisätarpeita on esitetty. Tulevaisuudessa voisi tietovarastoratkaisu tuoda HSL:n eri järjestelmien tiedot yhteen paikkaan, josta sitä voitaisiin hyödyntää paremmin jollain raportointivälineellä. PowerPivot on vain yksi vaihtoehto monien joukossa.

## 9 Ongelmat ja jatkokehitys

Kuukausiraportoinnin projektissa kohdattiin joitain ongelmia, joihin voisi tarttua jatkossa. Mitään kokonaan pysäyttävää ongelmaa ei raportointiprojektissa tullut vastaan, mutta joitain hankaloittavia asioita huomattiin.

Ratkaisuksi toivottiin, että olisimme voineet hyödyntää HSL:n intranetiä raportointiratkaisussa eli SharePointia raportoinnissa. Tarkoituksena oli keskittää Jory-raportointi organisaation intranettiin. Tämä ei onnistunut, koska tarvittavia ominaisuuksia ei ollut otettu käyttöön. Tarkoituksena olisi kuitenkin ottaa tarvittavat ominaisuudet käyttöön uudessa intranetissä, joka on rakennettu on-premise SharePoint 2013 päälle. PowerPivot for SharePoint vaatii Business Intelligence- tai vaihtoehtoisesti Enterprise-version SQL Server-lisenssistä. Toinen varteenotettava vaihtoehto olisi, ottaa käyttöön joko PowerBi tai jokin muu business intelligence työkalu raportointia varten jolloin intranettiä ei enää välttämättä tarvittaisi raportoinnin keskitämisessä.

Raportteja rakentaessa huomattiin myös kuutioissa puutteita ja outouksia. Yksi hankalimmista alkuvaiheen ongelmista oli päivämäärät. Päivämäärät eivät olleet suoraan tunnistettavia eli yhteensopivia Excelin, eivätkä PowerPivotin kanssa eli niitä ei pystynyt hyödyntämään täysimittaisesti Excel 2010:n PowerPivotin kanssa suoraan vaan ne vaativat muokkaamista. Päivämäärät tulisi muuttaa kuutioissa sellaiseen muotoon, että niitä voitaisiin hyödyntää helposti Excelissä ja PowerPivotissa. Toinen ongelma oli kuutioissa tuntemattomat arvot (Unknown),

jotka aiheuttivat välillä päänvaivaa. ”Unknown” arvoja tuli, koska joitain kohteita ja sopimuksia ei ollut kohdistettu tiliöinneissä. Unknown arvosta tuli ongelma, kun yhtäkkiä kirjanpidon kuutioon rupesi tulemaan sopimus numeron kohdalle string- eli tekstimuotoisia ”Unknown” arvoja sarakkeisiin, jotka olivat määritelty kokonaisluvuiksi. Kaavat lakkasivat toimimasta ja käytännössä ”Unknown” arvo rikkoi raportin. Tietomallin muutos 2016 raporttia varten vähensi kuitenkin ongelman vakavuutta. Ongelma pystyttiin kiertämään vanhassa raportissa siten, että muutettiin luvut tekstiksi. PowerPivot ymmärtää vielä tällöinkin tekstimuotoiset luvut luvuiksi eli raja-arvoilla voidaan rajata tekstimuotoisia lukuja.

Jory-kuukausiraportti projektin edetessä HSL:n esimiehiltä tuli lisää vaatimuksia raportin tietosisältöön. Raporttiin haluttiin matkustajamääriä ja henkilöstöraportointia. Näitä tietoja ei saada lähdejärjestelmistä suoraan, joten ne täytyi lisätä raporttiin manuaalisesti. Tietoa ei lähdetty tässä työssä muokkaamaan sellaiseen muotoon, että tietoa olisi voitu hyödyntää PowerPivotilla. Tässä projektissa oli tarkoitus käsitellä talouden raportointia, mutta kävi ilmi, että HSL:llä on paljon mielenkiintoista tietoa, jota haluttaisiin seurata. Tulevaisuudessa tulisi tehdä kartoitus siitä onko tarvetta laajamittaiselle BI-ratkaisulle, joka sisältäisi tietovaraston ja jonkin BI-välineen kuten esimerkiksi PowerBi:n tai QlickView:in. Tietovarastoratkaisulla voitaisiin saada matkustajamäärät ja henkilöstötiedot yhdistettyä talouden raportointiin tai laajempaan raportointikokonaisuuteen.

PowerQueryn käyttö ja käyttömahdollisuuksien kartoitus jäi vähälle projektissa. Väline kuitenkin mahdollistaa monipuolisen tiedon manipuloinnin ja kyseisellä välineellä saattaisi saada helpotusta moniin HSL:n raportoinnin tarpeisiin. Päivämäärien muunnos PowerQueryllä oli helppoa tehdä ja välineellä tehtiin, muutakin testejä. Päivämäärien lisäksi ei löydetty mitään käyttötarkoitusta projektissa.

## Lähteet

### Kirjalliset lähteet

Ferrari, A. & Russo, M. 2010. Microsoft Powerpivot for Excel 2010: Give Your Data Meaning. USA: Microsoft Press.

Ferrari, A & Russo, M. 2015. Microsoft Excel 2013 Building Data Models with PowerPivot. USA: Microsoft Press.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2013. Tutki ja kirjoita. 15. painos. Porvoo: Bookwell Oy.

Hovi, A. & Hervonen, H. & Koistinen, H. 2009. Tietovarastot & business intelligence. Jyväskylä: Docendo.

Hovi, A., Huotari, J. & Lahdenmäki, T. 2005. Tietokantojen Suunnittelu & indeksointi. 1. painos. Porvoo: Bookwell Oy

Kananen, J. 2011. Kvantitatiivisen opinnäytetyön kirjoittamisen käytännön opas. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Kananen, J. 2014. Toimintatutkimus kehittämistyön muotona: Miten kirjoitan toimintatutkimuksen opinnäytetyönä? Jyväskylä: Suomen yliopistopaino Oy - Juvenes Print.

Kolb, J. 2012. Business Intelligence in Plain Language. Chicago: Applied Data Labs Inc.

Lindfors, H. & Syvänperä, O. 2010. Pk-yrityksen budjetointi ja raportointi. Helsinki: Edita.

Ojasalo, K., Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2014. Kehittämistyön menetelmät. Helsinki: Sanoma PRO.

Scheps, S. 2008. Business Intelligence For Dummies. New Jersey: Wiley Publishing, Inc.

Suominen, S. & Suominen, J. 2015. Laatu raportointiin Excelillä. Jyväskylä: Docendo.

### Sähköiset lähteet

CGI. 2016. Kokonaisvaltainen toiminnanohjausratkaisu liiketoimintasi tueksi. Viitattu 14.8.2016. <http://www.cgi.fi/toiminnanohjaus/microsoft-dynamics-ax-toiminnanohjausjarjestelma-erp>

Enho, H. 2015. PowerQuery: Kyselyoppaan johdanto ja termit. Viitattu 25.7.2016. <https://hexcelligent.fi/power-query-opas/>

Gartner. 2016. Data Warehouse. Viitattu: 7.7.2016. <http://www.gartner.com/it-glossary/data-warehouse/>

HSL. 2016a. HSL-kuntayhtymä. Viitattu: 30.8.2016. <https://www.hsl.fi/hsl-kuntayhtyma>

HSL. 2016b. Vuosikertomus 2015. Viitattu: 30.8.2016. [http://www.e-julkaisu.fi/hsl/vuosikertomus\\_2015/](http://www.e-julkaisu.fi/hsl/vuosikertomus_2015/)

ISTQB EXAM CERTIFICATION. 2016. What is Prototype model-advantages, disadvantages and when to use it? Viitattu 23.5.2016. <http://istqbexamcertification.com/what-is-prototype-model-advantages-disadvantages-and-when-to-use-it/>

Liedes, O & Tikkanen, M. 2013. Nopeilla protokokeilulla käyttäjälähtöisiä verkkopalveluita. Viitattu: 23.5.2016. <http://www.aaltopro.fi/blog/nopeilla-protokokeilulla-kayttajalahtoisia-verkkopalveluita>

Microsoft. 2016a. Analysis Services. Viitattu: 20.3.2016. <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb522607.aspx>

Microsoft. 2012. Introduction to PowerPivot for SharePoint 2010. Viitattu: 25.5.2016. [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/gg701942\(v=office.14\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/gg701942(v=office.14).aspx)

Microsoft. 2016b. Overview of Online Analytical Processing (OLAP). Viitattu: 25.5.2016. <https://support.office.com/en-us/article/Overview-of-Online-Analytical-Processing-OLAP-15d2cdde-f70b-4277-b009-ed732b75fdd6>

Mehta, S. 2015. SQL Server Analysis Services (SSAS) Tutorial. Viitattu: 20.3.2016. <https://www.mssqltips.com/sqlservertutorial/2000/sql-server-analysis-services-ssas-tutorial/>

OLAP.com. 2016. Easy OLAP Definition. Viitattu: 25.5.2016. <http://olap.com/olap-definition/>

Quartetfs. 2016. MDX Query Basics and Usage Example. Viitattu: 16.7.2016. <https://quartetfs.com/resource-center/mdx-query-basics>

Rouse, M. 2016. DEFINITION: Multidimensional expressions (MDX). Viitattu: 15.7.2016. <http://searchsqlserver.techtarget.com/definition/multidimensional-expressions-MDX>



## Kuviot

Kuvio 1: Protoilun eteneminen .....	18
Kuvio 2: Projektin iteraatiot ja niiden sisältö .....	21
Kuvio 3: PowerPointin kuukausiraportin yksinkertaistettu työnkulku vuonna 2015 .....	22
Kuvio 4: Kuukausiraportin tavoitetila vuonna 2015 .....	22
Kuvio 5: PowerPivot valintanauhassa (Office 2013) .....	25
Kuvio 6: PowerPivot pikatyökalut (Office 2013).....	25
Kuvio 7: Tietoyhteyden luominen tietokannasta .....	26
Kuvio 8: Ohjattu yhteyden luonti Analysis Serviceen.....	26
Kuvio 9: MDX-editori.....	27
Kuvio 10: Taulukkojen rakenne 2015: esimerkkeinä toimintakulut, operointikulut, lipputulot ja infrakulut .....	29
Kuvio 11: Päiväformaatit 2015 raportin tietomallissa .....	30
Kuvio 12: PowerQueryllä tehty päivämäärämuunnos.....	31
Kuvio 13: Raportin 2016 toteutumien tähtimallin mukainen tietomalli.....	32
Kuvio 14: Lippulajien jaotteluun käytetty DAX-kaava.....	33
Kuvio 15: Ylätason lippulajit (vasemmalla sopimus-sarake ja oikealla luotu laji-sarake) ..	33
Kuvio 16: DAX-kaava "Osasto"-sarakkeen luontia varten .....	34
Kuvio 17: Mittayksiköt - summaukset ja muunnokset .....	35
Kuvio 18: Excelin oma välilehti navigointi.....	36
Kuvio 19: Raporttia varten luotu navigointi.....	36
Kuvio 20: Raportin etusivu .....	37
Kuvio 21: Osittajat kuukausista ja vuosista (Raportti 2015) .....	37
Kuvio 22: Excelin kenttäluettelo (kaavio ja käytetyt tietomallin taulukot).....	39
Kuvio 23: Piilotus asiakastyökalulta eli tiedon piilottaminen kenttäluettelosta .....	39
Kuvio 24: Kaaviot, esimerkki kaaviosta ja asettelusta .....	40
Kuvio 25: Juokseva summa ja kuva taulukosta .....	41
Kuvio 26: Itsepalveluraportin käyttöliittymä.....	42
Kuvio 27: Päivitä painike PowerPivot käyttöliittymässä (Excel 2016) .....	43
Kuvio 28: Onnistunut päivitys (Excel 2016).....	43
Kuvio 29: Raportin kansilehti / etusivu .....	51
Kuvio 30: Yhteenvetoraportti.....	52
Kuvio 31: Operointikustannukset.....	53
Kuvio 32: Infrakustannukset .....	54
Kuvio 33: Osastojen toimintakustannukset.....	55
Kuvio 34: IT-kustannukset top 12 .....	56
Kuvio 35: Lipputulojen taulukot.....	57
Kuvio 36: Lipputulot taulukkoon porautuminen .....	57
Kuvio 37: Lipputulot - kuvaajat .....	58
Kuvio 38: Raporttia varten luotu ohje .....	59

## Liitteet

Liite 1: Raportti ja ulkoasu.....	51
Liite 2: DAX kaavat .....	60

## Liite 1: Raportti ja ulkoasu

Liitteissä esitellään raportin visuaalinen ilme sivu sivulta.

**HSL HRT**

**Kuukausiraportti**

>> Yhteenveto  
>> Operointikustannukset  
>> Infrakustannukset  
>> Toimintakustannukset  
>> IT-kustannukset  
>> Lipputulot  
>> Lipputulot - kuvaajat  
>> Ohje

**Huom!**  
Tämä raportti vaatii Microsoft PowerPivot in Excel laajennuksen toimiakseen oikein. Asennukset hoitaa lähituk.  
Lisätietoa ohje sivulla.

**Tietosisältö:**

Operointikustannukset	Kustannustason muutos
Infrakustannukset	IT-kustannukset
Toimintakustannukset	Lipputulot (Tot ja talousarvio)
Nousijamäärät	Investoinnit

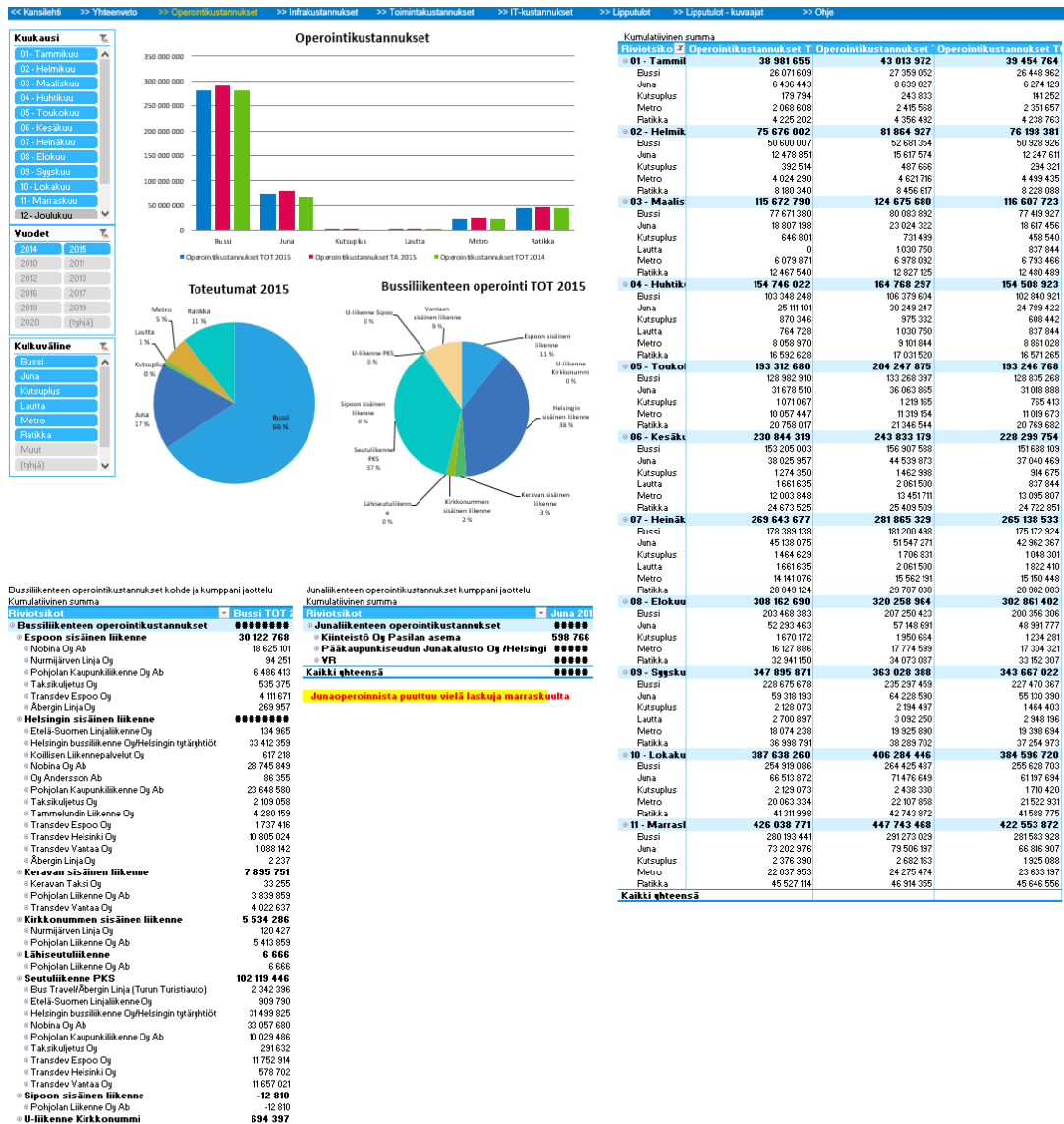
Tiedot päivitetty:  
22.12.2015

Kuvio 29: Raportin kansilehti / etusivu

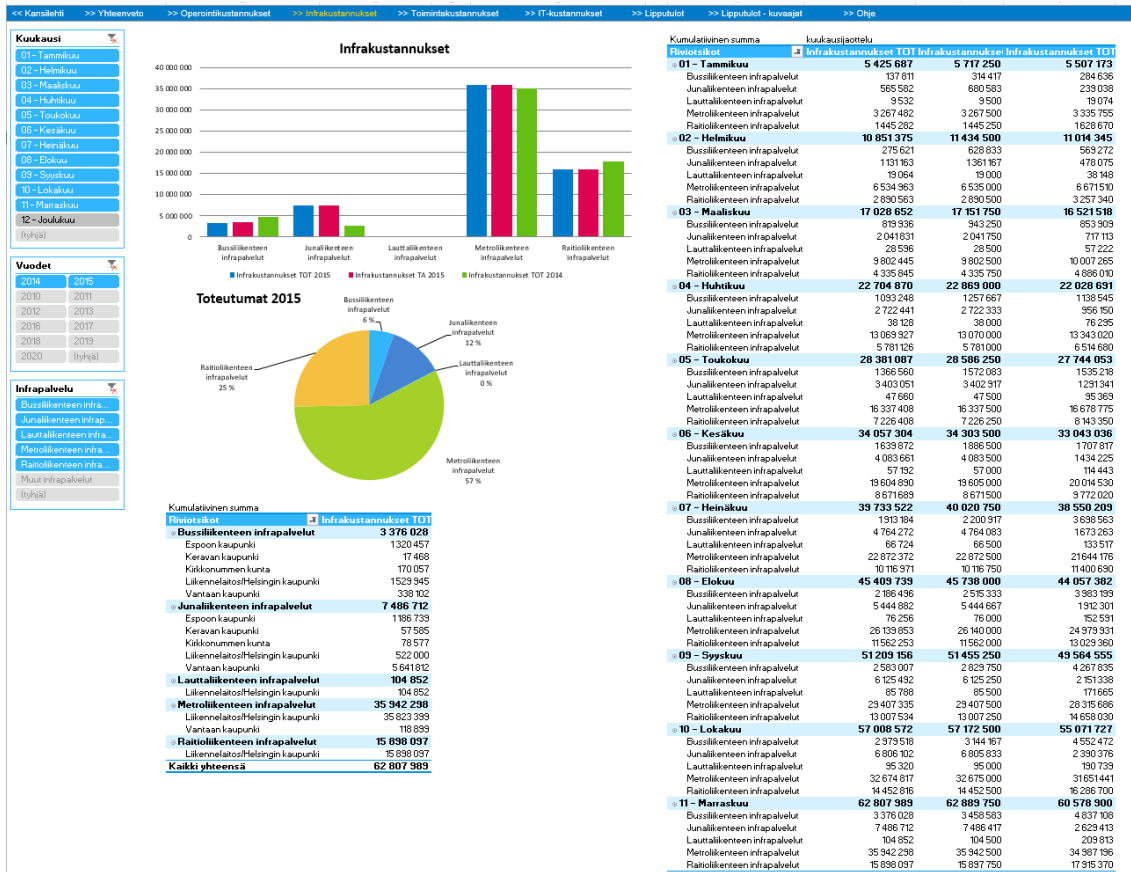
Kuviossa 30 projektin laajuuden kuvaajia ovat viivan yläpuolella olevat kuvaajat lukuun ottamatta henkilöstömäärää. Muut tiedot ovat talouspäällikön tai controllerin lisäämiä.



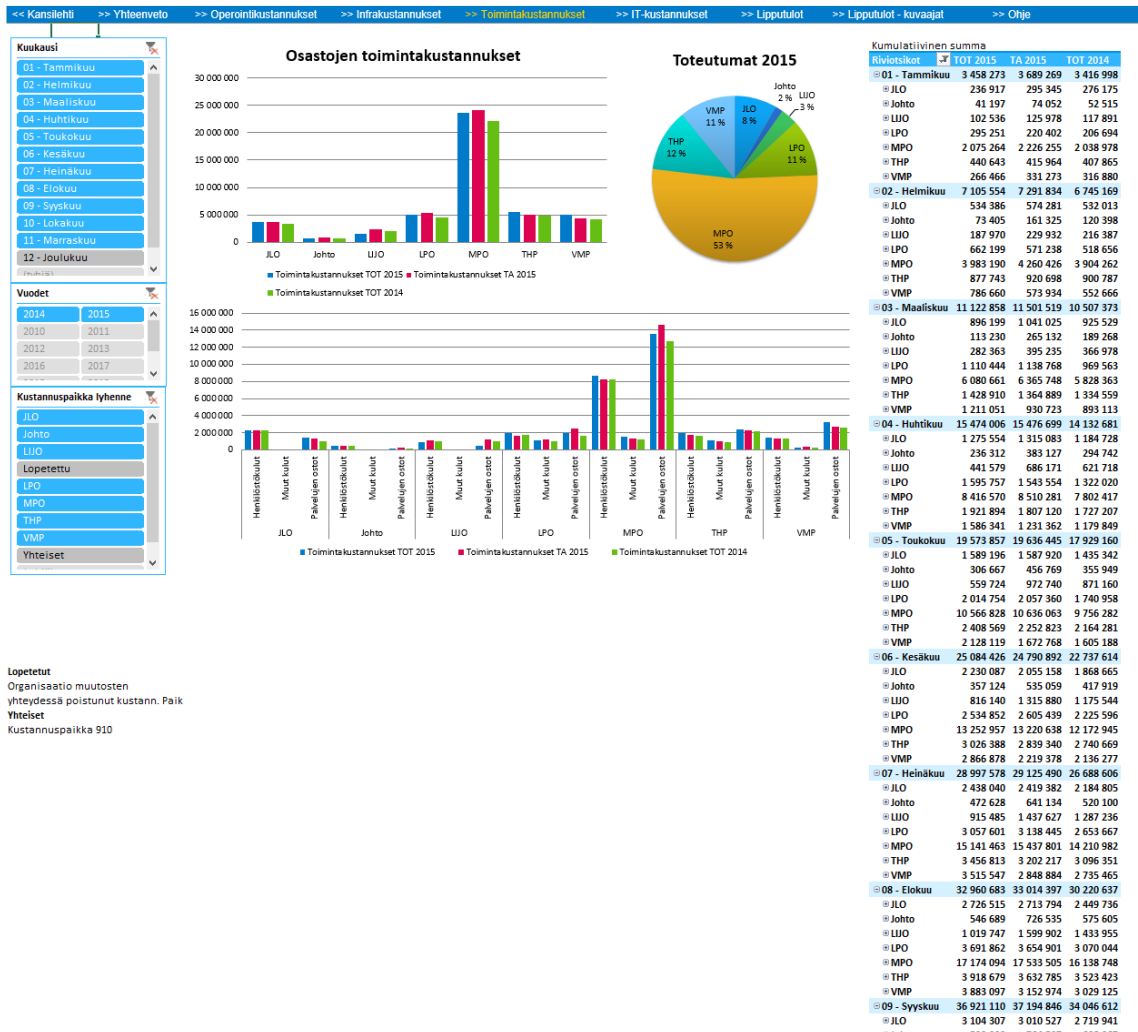
Kuvio 30: Yhteenvetoraportti



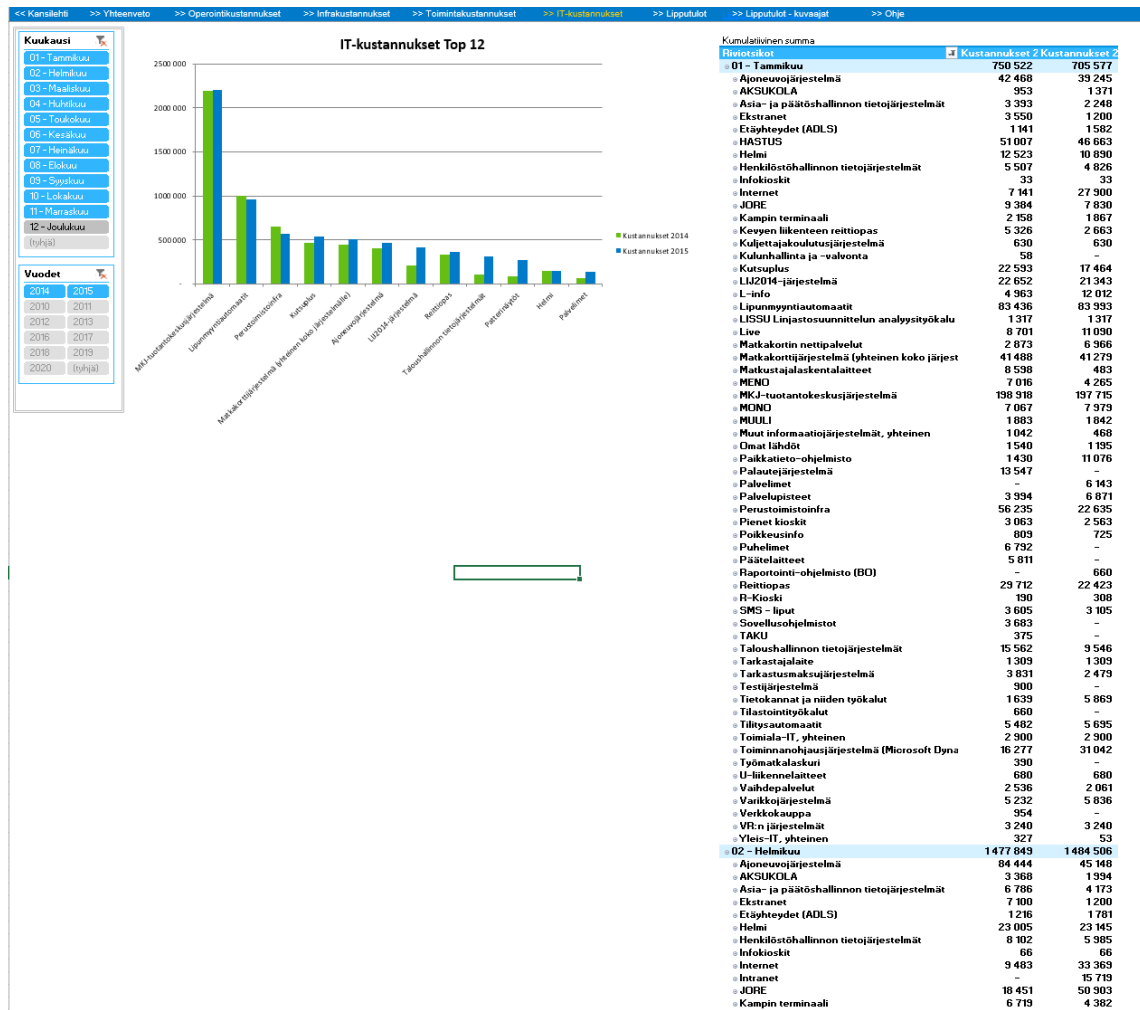
Kuvio 31: Operointikustannukset



Kuvio 32: Infrakustannukset



Kuvio 33: Osastojen toimintakustannukset



Kuvio 34: IT-kustannukset top 12



<< Kansilehti >> Yhteenveto >> Operointikustannukset >> Infrastrukturannukset >> Toimintakustannukset >> IT-kustannukset >> **Lipputulot** >> Lipputulot - kuvaajat >>

**Kuukausi**

01 - Tammikuu 02 - Helmikuu  
03 - Maaliskuu 04 - Huhtikuu  
05 - Toukokuu 06 - Kesäkuu  
07 - Heinäkuu 08 - Elokuu  
09 - Syyskuu 10 - Lokakuu  
11 - Marraskuu 12 - Joulukuu  
(tyhjiä)

**Maksualue**

Espoon ja Kauniaisten sisäiset lip...  
Helsingin sisäiset lipputulot  
Keravan ja Sipoon sisäiset lippu...  
Kirkkonummen sisäiset lipputulot  
Kutsuplus-lipputulot  
Lähiseutuliikenteen lipputulot (L...  
Lähiseutuliikenteen lipputulot (L...  
Seutuliikenteen lipputulot  
Vantaan sisäiset lipputulot

**Lippukategoria**

Arvo Kausi Kerta Muu  
(tyhjiä)

**Vuodet 2014-2015**

2014 2015 (tyhjiä)

Maksualueet

**LIPPUTULOT** Kuvaajat erillisellä sivulla

Kumulatiivinen summa

Riviot sikit	Lipputulot TOT 2	Talousarvio 2	Lipputulot TOT 2
<b>01 - Tammikuu</b>	<b>24 421 445</b>	<b>25 371 720</b>	<b>27 239 019</b>
» Espoon ja Kauniaisten sisäiset lip	1 364 824	1 417 931	1 406 637
» Helsingin sisäiset lipputulot	11 675 678	12 129 996	13 062 211
» Keravan ja Sipoon sisäiset lippu	66 893	69 496	73 010
» Kirkkonummen sisäiset lipputulot	45 958	47 746	57 990
» Kutsuplus-lipputulot	16 615	17 262	42 982
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	219 868	228 423	239 332
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	1 067 321	1 108 852	1 287 424
» Seutuliikenteen lipputulot	9 017 193	9 368 065	10 103 182
» Vantaan sisäiset lipputulot	947 095	983 348	966 251
<b>02 - Helmikuu</b>	<b>22 921 470</b>	<b>49 185 098</b>	<b>24 138 742</b>
» Espoon ja Kauniaisten sisäiset lip	1 240 868	2 707 084	1 303 731
» Helsingin sisäiset lipputulot	10 871 993	23 425 035	11 615 907
» Keravan ja Sipoon sisäiset lippu	64 947	136 371	70 218
» Kirkkonummen sisäiset lipputulot	45 095	94 595	57 437
» Kutsuplus-lipputulot	15 732	33 669	
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	202 023	438 307	222 422
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	1 034 036	2 183 123	1 100 669
» Seutuliikenteen lipputulot	8 558 303	18 259 385	8 863 132
» Vantaan sisäiset lipputulot	888 412	1 906 930	905 226
<b>03 - Maaliskuu</b>	<b>25 935 280</b>	<b>76 129 559</b>	<b>26 940 006</b>
» Espoon ja Kauniaisten sisäiset lip	1 378 476	4 139 199	1 456 879
» Helsingin sisäiset lipputulot	12 336 469	36 241 534	12 847 848
» Keravan ja Sipoon sisäiset lippu	67 542	207 141	75 878
» Kirkkonummen sisäiset lipputulot	52 163	148 788	63 742
» Kutsuplus-lipputulot	18 996	53 404	32 069
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	233 165	680 545	253 254
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	1 164 112	3 392 533	1 238 560
» Seutuliikenteen lipputulot	9 720 144	28 357 754	9 920 147
» Vantaan sisäiset lipputulot	964 213	2 908 661	991 631
<b>04 - Huhtikuu</b>	<b>23 765 113</b>	<b>100 819 407</b>	<b>25 030 831</b>
» Espoon ja Kauniaisten sisäiset lip	1 238 247	5 425 628	1 304 274
» Helsingin sisäiset lipputulot	11 342 787	48 025 685	11 948 065
» Keravan ja Sipoon sisäiset lippu	55 024	264 306	61 654
» Kirkkonummen sisäiset lipputulot	44 789	195 320	61 836
» Kutsuplus-lipputulot	21 087	75 311	42 812
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	212 204	901 006	231 158
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	1 079 218	4 513 745	1 145 736
» Seutuliikenteen lipputulot	8 904 436	37 608 675	9 338 737
» Vantaan sisäiset lipputulot	867 321	3 809 731	896 558
<b>05 - Toukokuu</b>	<b>25 095 990</b>	<b>126 891 919</b>	<b>26 005 875</b>
» Espoon ja Kauniaisten sisäiset lip	1 225 258	6 698 563	1 247 287
» Helsingin sisäiset lipputulot	12 097 840	60 594 270	12 533 865
» Keravan ja Sipoon sisäiset lippu	50 994	317 284	57 754
» Kirkkonummen sisäiset lipputulot	43 985	241 017	58 893
» Kutsuplus-lipputulot	20 356	96 459	38 791
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	216 953	1 126 401	235 048
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	1 174 060	5 733 490	1 220 527
» Seutuliikenteen lipputulot	9 402 819	47 377 371	9 732 737
» Vantaan sisäiset lipputulot	863 724	4 707 064	880 972
<b>06 - Kesäkuu</b>	<b>21 921 123</b>	<b>149 666 026</b>	<b>23 669 512</b>
» Espoon ja Kauniaisten sisäiset lip	971 858	7 708 237	1 056 056
» Helsingin sisäiset lipputulot	10 783 873	71 797 760	11 467 411
» Keravan ja Sipoon sisäiset lippu	23 050	341 231	27 722
» Kirkkonummen sisäiset lipputulot	13 471	255 012	22 597
» Kutsuplus-lipputulot	19 460	116 676	38 842
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	169 596	1 302 597	192 254
» Lähiseutuliikenteen lipputulot (L:	976 239	6 747 716	1 122 103
» Seutuliikenteen lipputulot	8 229 784	55 927 388	9 008 968

Kuvio 35: Lipputulojen taulukot

<< Kansilehti >> Yhteenveto >> Operointikustannukset >> Infrastrukturannukset >> Toimintakustannukset >> IT-kustannukset >> **Lipputulot** >>

**Kuukausi**

01 - Tammikuu 02 - Helmikuu  
03 - Maaliskuu 04 - Huhtikuu  
05 - Toukokuu 06 - Kesäkuu  
07 - Heinäkuu 08 - Elokuu  
09 - Syyskuu 10 - Lokakuu  
11 - Marraskuu 12 - Joulukuu  
(tyhjiä)

**Maksualue**

Espoon ja Kauniaisten sisäiset lip...  
Helsingin sisäiset lipputulot  
Keravan ja Sipoon sisäiset lippu...  
Kirkkonummen sisäiset lipputulot

**LIPPUTULOT** Kuvaajat erillisellä sivulla

Kumulatiivinen summa

Riviot sikit	Lipputulot TOT 2014	Talousarvio 2015	Lipputulot TOT 2015
<b>01 - Tammikuu</b>	<b>24 421 445</b>	<b>25 371 720</b>	<b>27 239 019</b>
» Espoon ja Kauniaisten sisäiset lipputulot	1 364 824	1 417 931	1 406 637
Arvo	488 724	507 741	511 806
Kausi	673 539	639 747	710 827
Kerta			183 147
Muut			855
» Helsingin sisäiset lipputulot	11 675 678	12 129 996	13 062 211
Arvo	2 854 225	2 965 287	3 083 373
Kausi	6 588 772	6 845 151	7 852 661
Kerta	2 044 226	2 123 770	1 919 824
Muut	188 455	195 789	206 354
» Keravan ja Sipoon sisäiset lipputulot	66 893	69 496	73 010
» Kirkkonummen sisäiset lipputulot	45 958	47 746	57 990

Kausi (Lippukategoria)  
Rivi: 01 - Tammikuu - Espoon ja Kauniaisten sisäiset lipputulot - Kausi

Kuvio 36: Lipputulot taulukkoon porautuminen



Kuvio 37: Lipputulot - kuvaajat

**Kuukausiraportin ohje**

**Käyttö yleisesti**  
Taulukon tietoja hallitaan asettamalla **suodattimilla**, jotka sijaitsevat Excel taulukon vasemmassa reunassa. Näillä voidaan suodattaa kuukausi ja vuositasolla tietoja eri taulukoista ja kuvaajista. Lääkkiminen raportissa tapahtuu joko ylänavigaatioista tai

**Navigointi**  
**Kansilehti**, sikunavigaatio jossa linkit välilehdille (kuva 1)  
**Ylänavigaatio**, raporttien välillä liikuminen. (kuva 2)  
**Välilehdet**, vaihtoehtoisesti voidaan käyttää myös Excel välilehtiä (kuva 2b)

**Suodattimet**  
Raportissa on käytössä kuukaudet, vuodet ja yksilölliset suodattimet (kuukausiaineet, osastot). Kuukausista ja vuosista voidaan valita tarkasteltava kuukausi ja vuosi. Ylivoimaisesti suodattimista voidaan valita tarkastelun kohde. Valitut tiedot maalaantuvat sinisellä ja pois jätetyt ovat harmaalla taustalla.

Kuukausia voidaan valita yksittäin painamalla halutun kuukauden painiketta (esim. kuukausista 01 - Tammiuku) **hiiren vasemmalla painikkeella**.

Useampi painike voidaan valita painamalla **CTRL** pohjaan ja **valitsemalla yksittellen hiiren vasenta painiketta painamalla** haluamansa suodattimen painikkeen.

Suodattimilla tehdyt valinnat vaikuttavat kaavioiden ja taulukoiden **Huomaa!** Summien muuttuessa arvoasteikotkin muuttuvat kaavioissa.

**Vinkki!**  
**Shift** (Ctrl yläpuolella) -painikkeilla voidaan valita peräkkäisiä painikkeita siten, että valitaan kuukausista esimerkiksi 01 - Tammiuku ja tämän jälkeen painetaan **shift** näppäin pohjaan ja valitaan

**Suodattimien valinnat:**  
**Ctrl + hiiren vasen painike** (oikea käsi) kun halutaan valita usea tietty arvo suodattimista.  
**Shift + hiiren vasen painike** (oikea käsi) kun halutaan valita peräkkäisiä arvoja suodattimista.  
**Suodatusten poisto:** painamalla suod. ik. neikkis voidaan suodatus poistaa käytöstä

**Pivot taulukon muokkaus:**  
Pivot taulukoista (kuva 7 & 8) voidaan pilottaa tietoja **painamalla -merkkiä hiiren vasemmalla painikkeella** jolloin tiedot menevät piltoon ja tilalle tulee + merkki. Painamalla + merkkiä saadaan tiedot

**PowerPivot in Excel-lisäosa**  
Raportin on luotu hyödyntäen ilmaista lisäosaa nimeltä PowerPivot. Lisäosan asennukset hoitaa lähihoiva.

Asennuspyynnöt:  
Enfo Serviceeset:  
[Serviceeset@enfo.fi](mailto:Serviceeset@enfo.fi)  
+358 20 543 3814  
Ma-Pe 06 - 08 ja 16 - 20  
La - Su 09 - 17

**Kuva 1:** Kansilehti navigaatio ylänavigaatio

**Kuva 2:** Ylänavigaatio kahteen udiin kertaan sijainin

**Kuva 2b:** Välilehdet välillinen tuotto kertaan sijainin

**Kuva 3:** Kaavio ja Pivot-taulukko (tammiuku valittuna)

**Kuva 4:** Suodattin

**Kuva 5:** Kaavio ja Pivot-taulukko (useampi kuukausi valittuna)

**Kuva 6:** Kaavio ja Pivot-taulukko (useampi kuukausi valittuna)

**Kuva 7:** Pivot-taulukko

**Kuva 8:** Pivot-taulukko

Kuvio 38: Raporttia varten luotu ohje

## Liite 2: DAX-kaavat

PowerPivot 2015 raportin kaavat (Excel 2010):

Kuukausien käännös:

```
=IF([Kuukausi]="January"; "Tammikuu"; IF([Kuukausi]="February"; "Helmikuu"; IF([Kuukausi]="March"; "Maaliskuu"; IF([Kuukausi]="April"; "Huhtikuu"; IF([Kuukausi]="May"; "Toukokuu"; IF([Kuukausi]="June"; "Kesäkuu"; IF([Kuukausi]="July"; "Heinäkuu"; IF([Kuukausi]="August"; "Elokuu"; IF([Kuukausi]="September"; "Syyskuu"; IF([Kuukausi]="October"; "Lokakuu"; IF([Kuukausi]="November"; "Marraskuu"; IF([Kuukausi]="December"; "Joulukuu")))))))))))
```

Kuukauden muunnos (poistetaan vuosiluku):

```
=SUBSTITUTE([TimeYears Quarters Months Weeks DaysMonths];[Vuosi];"")
```

Kalenteri tekstin poistaminen:

```
=REPLACE([TimeYears Quarters Months Weeks DaysYears];1;8;"")
```

DAX muutos operointikustannuksiin:

Kaavalla muutetaan pitkä nimet lyhempään muotoon. ”Bussiliikenteen operointikustannukset” muutettiin lyhenteeksi ”Bussi”.

```
=IF([Tilin nimi]="Bussiliikenteen operointikustannukset";"Bussi";IF([Tilin nimi]="Junaliikenteen operointikustannukset";"Juna";IF([Tilin nimi]="Metroliikenteen operointikustannukset";"Metro";IF([Tilin nimi]="Raitioliikenteen operointikustannukset"; "Ratikka";IF([Tilin nimi]="Kutsuplus-operointikustannukset";"Kutsuplus";IF([Tilin nimi]="Lauttaliikenteen operointikustannukset (hlökuljetukset)";"Lautta"))))))))
```

Osastokohtaiset kustannukset -- kustannuspaikan yläluokka:

Käytännössä luodaan osastotaso, joka puuttui AX tietokannan hierarkiasta.

```
=IF([Kustannuspaikan nro]=110 || [Kustannuspaikan nro]=120 || [Kustannuspaikan nro]=130; "Johto";IF([Kustannuspaikan nro]=210 || [Kustannuspaikan nro]=220 || [Kustannuspaikan nro]=230;"Liikennejärjestelmä -osasto";IF([Kustannuspaikan nro]=310 || [Kustannuspaikan nro]=320;"Liikennejärjestelmä -osasto";""))
```

nro]=330 || [Kustannuspaikan nro]=340 || [Kustannuspaikan nro]=350;"Joukkoliikennesuunniteluosasto";IF([Kustannuspaikan nro]=410 || [Kustannuspaikan nro]=420 || [Kustannuspaikan nro]=430 || [Kustannuspaikan nro]=440;"Liikennepalvelut -osasto";IF([Kustannuspaikan nro]=510 || [Kustannuspaikan nro]=520 || [Kustannuspaikan nro]=530 || [Kustannuspaikan nro]=540;"Matkustajapalvelut -osasto";IF([Kustannuspaikan nro]=610 || [Kustannuspaikan nro]=620 || [Kustannuspaikan nro]=630;"Viestintä- ja markkinointipalvelut";IF([Kustannuspaikan nro]=810 || [Kustannuspaikan nro]=820 || [Kustannuspaikan nro]=830 || [Kustannuspaikan nro]=840 || [Kustannuspaikan nro]=850 || [Kustannuspaikan nro]=860;"Talous- ja hallintopalvelut";IF([Kustannuspaikan nro]=910;"HSL:n yhteiset";IF([Kustannuspaikan nro]=640 || [Kustannuspaikan nro]=710 || [Kustannuspaikan nro]=320;"Lopetettu kustannuspaikka"))))))))

Osastojen toimintakustannusten kustannusten jaottelu kolmeen osaan. Henkilöstökulut, Palvelujen ostot ja Muut kulut:

=IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=400010 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=424010;"Henkilöstökulut";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]=432010;"Palvelujen ostot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=434010 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=447090;"Palvelujen ostot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=450010 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=494090;"Muut kulut"))))

Infrakustannusten lyhenteet:

=IF([Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]="Bussiliikenteen infrapalvelut";"Bussi";IF([Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]="Junaliikenteen infrapalvelut";"Juna";IF([Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]="Raitio-  
liikenteen infrapalvelut";"Ratikka";IF([Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]="Metroliikenteen infrapalvelut";"Metro";IF([Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]="Lauttaliikenteen infrapalvelut";"Lautta";IF([Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]="Muut infrapalvelut";"Muut"))))

PowerPivot 2016 raportin kaavat (Excel 2016):

Tilikartan ylimmän tason luonti - Tulo / Kustannus sarake:

```
=IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=300000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=379999;"Toimintatuotot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=400000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=499999;"Toimintakulut";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=600000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=699999;"Rahoitustuotot ja -kulut";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=700000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=729999;"Poistot ja arvonalentumiset";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=800000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=819999;"Satunnaiset tuotot ja kulut";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=850000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=879999;"Varausten ja rahastojen muutokset";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=990000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=999999;"Sisäiset erät";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]=880010;"Tilikauden yli-/alijäämä";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=920000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=939999;"Suoritteet"))))))))
```

TilINimi taulukon tilikarttajaottelu toiseksi ylin taso - TiliTyyppi sarake::

```
=IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=300000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=307999;"Liiketoiminnan myyntituotot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=310000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=312999;"Korvaukset kunnilta ja kuntayhtymiltä";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=313000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=319999;"Muut suoritteiden myyntituotot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=330000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=339999;"Tuet ja avustukset";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=340000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=349999;"Vuokratu-
```

otot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]>=350000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]<=359999;"Muut toimintatuotot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of ac-  
countsLedger chart of accounts]>= 400000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of ac-  
countsLedger chart of accounts]<=409999;"Palkat ja palkkiot";IF([Ledger account descrip-  
tionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=410000 && [Ledger account descrip-  
tionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=414999;"Eläkekulut";IF([Ledger ac-  
count descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=415000 && [Ledger ac-  
count descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=422999;"Muut hen-  
kilösivukulut";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]>=423000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]<=429999;"Henkilöstökorvaukset ja muut henkilöstömenojen korjauserät";IF([Ledger  
account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=430000 && [Ledger  
account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=432999;"Operointi-  
palvelujen ostot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]>=432000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]<=432999;"Muut asiakaspalveluiden ostot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart  
of accountsLedger chart of accounts]>=433000 && [Ledger account descriptionsLedger chart  
of accountsLedger chart of accounts]<=433999;"Infrapalveluiden ostot";IF([Ledger account de-  
scriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=434000 && [Ledger account de-  
scriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=449999;"Muiden palveluiden os-  
tot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]>=450000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]<=469999;"Aineet, tarvikkeet ja tavarat";IF([Ledger account descriptionsLedger chart  
of accountsLedger chart of accounts]>=480000 && [Ledger account descriptionsLedger chart  
of accountsLedger chart of accounts]<=489999;"Vuokrat";IF([Ledger account descrip-  
tionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=490000 && [Ledger account descrip-  
tionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=499999;"Muut toimintaku-  
lut";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]>=600000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-  
counts]<=609999;"Korkotuotot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of ac-  
countsLedger chart of accounts]>=610000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of ac-  
countsLedger chart of accounts]<=619999;"Muut rahoitustuotot";IF([Ledger account descrip-  
tionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=620000 && [Ledger account descrip-  
tionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=629999;"Korkokulut";IF([Ledger ac-  
count descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=630000 && [Ledger ac-  
count descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=639999;"Muut rahoii-  
tuskulut";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of ac-

counts]>=710000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=719999;"Suunnitelman mukaiset poistot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=720000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=729999;"Kertaluonteiset poistot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=800000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=809999;"Satunnaiset tuotot";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=810000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=819999;"Satunnaiset kulut";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=850000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=859900;"Poistoeron muutos";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=860000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=869999;"Varausten muutos";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=870000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=879999;"Rahastojen muutos";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=990000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=995000;"Sisäiset erät";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=921000 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=989999;"Suoritteet";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=999997 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=999999;"Suoritteet";IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]=880010 ;"Tilikauden yli-/alijäämä")))))))

Korttimaksujen, lipunmyyntipalkkioiden ja lipputulojen erittely kuukausiraportin jaottelun mukaiseksi - Kuukausiraportin jaottelu sarake:

=IF([Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]>=434010 && [Ledger account descriptionsLedger chart of accountsLedger chart of accounts]<=459010;"IT-kulut";IF([TiliTyyppi]="Liiketoiminnan myyntituotot" && [Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]<>"Korttimaksut";"Lipputulot";IF([Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]="Korttimaksut";"Korttimaksut";IF([Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]="Lipunmyyntipalkkiot";"Lipunmyyntipalkkiot";[TiliTyyppi]))))

Kauniasten siäisten lipputulojen yhdistäminen Espoon ja Kauniasten sisäisiin lipputuloihin:



=IF([Ledger account descriptionsAccount nameAccount name]="Kauniaisten sisäiset lipputulot";"Espoon ja Kauniaisten sisäiset lipputulot";[Ledger account descriptionsAccount nameAccount name])

Osastojaottelu KustannuspaikkaTauluun:

Tetiin eri tavalla, kuin vuoden 2015 raportissa. Uudet ryhmät tulevat näkyviin automaattisesti oikean osaston alle, jos noudatetaan nykyistä nimeämispolitiikkaa.

=IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=100 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=199;"Johto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=200 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=299;"Liikennejärjestelmä-osasto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=300 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=399;"Joukko-liikennesuunnitteluosasto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=400 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=499;"Liikennepalvelut-osasto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=500 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=599;"Matkustajapalvelut-osasto";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=600 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=699;"Viestintä- ja markkinointipalvelut";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=700 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=799;"Talous- ja hallintopalvelut";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=800 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=899;"Talous- ja hallintopalvelut";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]>=900 && [Cost center HSLCost center numberCost center number]<=999;"HSL:n yhteiset";IF([Cost center HSLCost center numberCost center number]=710;"Talous- ja hallintopalvelut"))))))))

Lipputyypin luonti SopimusTauluun:

=IF([Contract HSLContract numberContract number] = "6000" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6007" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6009" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6011" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6022"; "Kerta"; IF([Contract HSLContract numberContract number] = "6001"; "Arvo"; IF([Contract HSLContract numberContract number] = "6004" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6005" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6006" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6010" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6017" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6018"; "Kausi"; IF([Contract HSLContract numberContract number] = "6002" || [Contract HSLContract numberContract number] = "6003" || [Contract HSLContract numberContract

number]= "6008" || [Contract HSLContract numberContract number]="6019" || [Contract HSL-  
Contract numberContract number] = "6020"; "Muut";IF([Contract HSLContract numberContract  
number]="Unknown";"Kerta"))))

Kuukausien muunnokset - Paivamaara (kuukausi) - ja Paivamaara (Vuosi) sarake:

=FORMAT([Paivamaara]; "yyyy") eli muotoa 20xx

=FORMAT([Paivamaara]; "MMM") eli muotoa tammi, helmi, maalis jne.