



**LAUREA**  
AMMATTIKORKEAKOULU  
*Yhdessä enemmän*

# Kiinteistö- ja tiladatan raportointi ja visualisointi Qlik Sensen avulla

Sievänen, Petri

2015 Espoo



Laurea-ammattikorkeakoulu  
Espoo

Kiinteistö- ja tiladatan raportointi ja visualisointi Qlik  
Sensen avulla

Petri Sievänen  
Tietotekniikan Tradenomi  
Opinnäytetyö  
Toukokuu, 2015

Sievänen, Petri

### Kiinteistö- ja tiladatan raportointi ja visualisointi Qlik Sense avulla

Vuosi 2015 Sivumäärä 34

---

Nykyäänä kiinteistö- ja toimitilajohtamisessa käytetään hyväksi tietojärjestelmiä, jotka pitävät sisällään suuren määrän dataa. Johtamisen avuksi datasta luodaan mittaristoja ja raportteja joiden avulla voidaan tukea päätöksen tekoa. Opinnäytetyössä tutkittiin Business Intelligence käyttöön luotua Qlik Sense ohjelmistoa ja sen soveltuvuutta ja kiinteistö- ja tiladatan raportointiin ja visualisointiin. Tarkoituksena oli selvittää voitaisiinko Excel ja Powerpoint pohjaisia raportointeja korvata Qlik Sensellä rakennetulla raportoinnilla. Qlik Sense arviointi ja sopivuuden tutkiminen toteutettiin luomalla prototyyppi raportointi ja arvioimalla sen toimintaa.

Opinnäytetyössä menetelmänä käytettiin prototyypin konstruointia toimivasta ja helppokäyttöisestä raportointi työkalusta, jonka tarkoituksena oli tukea operatiivisen ja strategisen kiinteistöjohtamisen päätöksentekoa ja toimintaa. Prototyypin ja samalla Qlik Sense toimivuutta arvioitiin laadullisella tutkimusmenetelmällä teema haastattelun avulla sekä omaan kokemukseen perustuvana havainnoinnin avulla. Kirjallisten lähteiden avulla selvennettiin työhön liittyviä keskeisiä käsitteitä. Työn keskeisimmät käsitteet ovat kiinteistö- ja toimitilajohtaminen ja siihen liittyvät mittarit, raportointi ja visualisointi, tietokannat, tietovarastointi sekä business intelligence.

Opinnäytetyön tuloksena valmistui työpöytä versio raportoinnissa, joka toimii prototyyppinä. Prototyypin avulla pystyttiin todentamaan että Qlik Sense avulla voidaan luoda kaikki tarvittavat kiinteistö- ja toimitilajohtamisen mittarit, luoda niiden avulla visualisointeja sekä esittää kiinteistö- ja tiladataa mielekkäällä tavalla. Qlik Sense avulla raportoinnin luominen oli verrattain helppoa ja ohjelma toimi loogisesti.

Tutkimuksen ja prototyypistä saatujen kokemusten ja havaintojen avulla voidaan todeta, että Qlik Sense soveltuu hyvin kiinteistö- ja tiladatan raportointiin ja visualisointiin. Haastattelujen ja omien havaintojen perusteella Qlik Sense on looginen käyttää, tieto tulee siitä hyvin esille, tiedon etsiminen ja rajaaminen on intuitiivista sekä sen koettiin helpottavan analyysien tekemistä datasta.

Asiasanat: Qlik Sense, kiinteistöjohtaminen, toimitilajohtaminen, raportit, business intelligence

Petri Sievänen

**Reporting and Visualization of Real Estate and Space Data by Using Qlik Sense**

Year	2015	Pages	34
------	------	-------	----

---

Nowadays Information systems are used in real estate and corporate real estate management. These systems contain vast amount of data, from which different metrics and reports are created to help and support the decision making process. The purpose of this thesis was to study if Qlik Sense, a program developed for business intelligence usage, could be used to create reports and visualizations of real estate and space data, and if it could be used to replace reports made in Excel and in PowerPoint. A proof of concept prototype reporting was created to help asses and evaluate Qlik Sense.

Constructive research method was used to create a functional and easy to use proof of concept prototype. The assessment and evaluation of the prototype and therefore the usability of Qlik Sense was conducted by an open interview as a qualitative method and by making observations based on the author's own experience in the field. Written sources were used to clarify the theory around the most important concepts of the study.

The proof of concept prototype was created as a result of the study and it was used to demonstrate that all the necessary metrics and visualizations could be developed using Qlik Sense. It can also produce meaningful reports to present real estate and space data.

The study showed that Qlik Sense is capable of producing reports needed for real estate and corporate real estate management and is highly usable as a decision making support tool for set fields. The use of Qlik Sense in data discovery and analysis is easy and very intuitive.

Keywords: Qlik Sense, real estate management, corporate real estate management, business intelligence, data warehouse, report

## Sisällys

1	Johdanto.....	6
2	Työn lähtökohdat ja toimeksiantaja.....	6
3	Työn tavoite ja rajaus.....	7
4	Tutkimusmenetelmät.....	7
5	Keskeiset käsitteet ja tietoperusta.....	9
5.1	Kiinteistö- ja toimitilajohtaminen.....	9
5.2	Raportointi ja visualisointi.....	10
5.3	Tietokannat ja SQL.....	12
5.4	Tietovarastointi.....	13
5.5	Business Intelligence.....	14
6	Käytetyt järjestelmät ja ohjelmistot.....	14
6.1	Manhattan IWMS.....	15
6.2	MS Access.....	15
6.3	Qlik Sense.....	16
7	Raportointi prototyypin toteuttaminen.....	17
7.1	ETL-Prosessi.....	17
7.2	Tietokanta yhteyden muodostaminen ja tietojen lataaminen Qlik Senseen ..	18
7.3	Raportin ja visualisointien luominen.....	21
7.4	Valmis raportti.....	24
8	Raportointi prototyypin ja Qlik Sensen arviointi.....	24
9	Johtopäätökset ja arviointi.....	25
	Lähteet.....	27
	Kuvat.....	28
	Liitteet.....	29

## 1 Johdanto

Nykypäivänä kiinteistö- ja toimitilajohtamisessa käytetään hyväksi tietojärjestelmiä, jotka pitävät sisällään suuren määrän dataa. Johtamisen avuksi luodaan mittaristoja ja raportteja, joiden avulla voidaan tukea päätöksen tekoa. Data yhdisteleminen manuaalisesti eri järjestelmistä raporteiksi manuaalisesti, esimerkiksi Excelin avulla, on työlästä ja aikaa vievää, siksi onkin tarve raportointityökalulle, jossa raporttien luominen on helpompaa ja osittain automatisoitua.

Opinnäytetyön aiheena oli tutkia Qlik Sense raportointi työkalun soveltuvuutta kiinteistö- ja tiladatan raportoinnissa ja visualisoinnissa. Työssä selvitettiin voidaanko business intelligence käyttöön kehitetyllä Qlik Sensellä luoda kiinteistö- ja toimitilajohtamisessa tarvittavaa raportointia, onko kaikkien tarvittavien mittareiden luonti mahdollista, voidaanko kiinteistö- ja tiladatan käsittely Qlik Sensessä mielekkäällä tavalla, onko käyttö helppoa sekä voidaanko sillä luoda oikeanlaisia visualisointeja, jotka tukevat kiinteistö ja toimitilajohtamista. Nämä asiat muodostivat kriteerit Qlik Sensen arvioinnille.

Työssä toteutettiin raportointi prototyyppi, jossa käytiin kaikki prosessin oleelliset osat läpi, datan saaminen operatiivisesta järjestelmästä (CAFM/IWMS), ETL-prosessi, tietovarasto ja business intelligence raportointityökalu (Qlik Sense). Prototyypin luomisessa pääpaino oli kuitenkin selkeästi itse raportin luonnissa Qlik Sensellä. Prototyypin avulla kokeellisesti selvitettiin onko Qlik Sense soveltuva myös kiinteistö- ja tiladatan raportointiin ja täyttääkö se edellä mainitut kriteerit.

Opinnäytetyö oli keskeisiltä osin toimintakeskeinen, tavoitteena toimiva prototyyppi, josta saatujen kokemusten perusteella kohdeorganisaatiossa voidaan harkita raportoinnin toteuttamisesta Qlik Sensellä.

## 2 Työn lähtökohdat ja toimeksiantaja

Kohdeorganisaatiossa on kiinteistö- ja tiladatan raportointia toteutettu useilla eri tavoilla, pääasiassa Excelillä ja operatiivisten järjestelmien sisäisillä raporteilla. Nykypäivä markkinoilla on tarjolla raportointityökaluja, jotka helpottavat ja automatisoivat raportointia ja mahdollistavat tiedon yhdistämisen useista eri lähteistä. Yksi näistä ratkaisuista on QlikTech yhtiön Qlik Sense, se on lähtökohdiltaan kuitenkin Business Intelligence työkalu ja suurin osa esimerkki raporteista tuotteen internet sivuillakin ovat myyntiin, asiakassuhteisiin ja tuottavuuteen liittyviä, jotka ovat enemmän perinteistä Business Intelligence aluetta. Kiinteistö- ja

tiladatan raportointi on luonteeltaan hieman erilaista ja siinä on erilaisia painopisteitä, vaikkakin esimerkiksi kustannukset on iso osa myös kiinteistö- ja tilajohtamista.

Opinnäytetyö toteutetaan suuren teknologia-alan yrityksen kiinteistö- ja toimitilajohtamisen yksikössä (Corporate Real Estate management). Yrityksellä on toimintaa maailmanlaajuisesti useissa maissa ja sadoissa eri kaupungeissa. Kiinteistö- ja toimitilajohtamisen yksikön tehtävänä on johtaa ja hallinnoida koko kiinteistösalkkua, vuokrasopimuksia, luoda tilojenkäytön ohjeistuksia ja konsepteja kaikissa kohteissa.

Yrityksen nimi salataan opinnäytetyössä, käyttämällä nimeä Yritys X. Kiinteistöiden niminä käytetään geneerisiä; Rakennus A, Talo B nimiä. Käytettävä data salataan tarvittavilta osin kertomalla se satunnaisluvulla.

### 3 Työn tavoite ja rajaus

Työn tarkoituksena on selvittää soveltuuko Business intelligence työkalu Qlik Sense kiinteistö- ja toimitilajohtamisen raportointiin ja visualisointiin ja täten auttaa kiinteistö portfolion strategisessa ja operatiivisessa johtamisessa sekä päätöksen teossa.

Työssä toteutetaan raportoinnin prototyyppi arvioitavaksi. Prototyypissä käytetään yksinkertaistettua kiinteistö- ja toimitiladataa, jonka avulla voidaan luoda raportissa tarvittavat mittarit, data on otanta yrityksen oikeasta historia datasta. Toimivan prototyypin kriteereinä on, että tarvittavat mittarit voidaan luoda ja ne voidaan esittää visuaalisesti mielekkäällä tavalla sekä, että käyttö on helppoa ja intuitiivista.

Työstä rajataan pois lopullisen käyttöön otettavan raportoinnin toteuttaminen, raportointi tehdään vain työpöytä mallina joka toimii Offline tilassa ja johon ei voi ulkopuolelta ottaa yhteyttä. Lopullinen raportointi työkalun toteuttaminen vaatisi yhteistoimintaa yrityksen IT osaston ja muiden yhteistyötahojen kanssa, jotta automatisoidut data virrat ja servereillä toimivat Qlik Sense instanssit voitaisiin toteuttaa ja tämä nostaisi kustannukset korkealle. Tässä vaiheessa on vain tarkoitus selvittää Qlik Sensen soveltuvuus joten edelle mainittu ei ole tarpeellista. Osa asioista voidaan virtualisoida työssä esimerkin omaisesti.

### 4 Tutkimusmenetelmät

Työssä menetelmänä käytetään prototyypin konstruointia toimivasta ja helppokäyttöisestä raportointi työkalusta, joka tukee operatiivisen ja strategisen kiinteistöjohtamisen päätöksentekoa ja toimintaa. Prototyypin tarkoituksena on tutkia Qlik Sense ohjelmiston soveltuvuutta

raportointi työkalun luomiseen. Qlik Sense valittiin tutkittavaksi ohjelmistoksi pääasiassa Qlik-Tech yhtiön QlikView ohjelmistosta saatujen hyvien kokemusten perusteella ja siksi, että Qlik on yksi johtavista Business Intelligence data analysointi ohjelmistojen tuottajista.

Prototyypin onnistumista, ja siten Qlik Sensen soveltuvuutta, arvioidaan laadullisella tutkimusmenetelmällä, suorittamalla teemahaastattelu valikoitujen toimeksiantajan työntekijöiden kanssa. Lisäksi prototyyppejä arvioidaan, omaan havainnoitiin perustuen.

Toiminnallisissa opinnäytetöissä tehtävä tutkimuksellisuus liittyy tuotteen tai idean toteutukseen eli niihin keinoihin, joilla työn materiaalit ja valmistus toteutetaan. Tutkimuskäytäntöjen käyttö toiminnallisissa opinnäytetöissä on väljemmässä merkityksessä kuin tutkimuksellisissa opinnäytetöissä, mutta tiedon keräämisen keinot ovat samoja. Valmiita tutkimuskäytäntöjä käyttämällä pyritään varmistamaan saadun tiedon laatu toiminnallisissa opinnäytetöissä. (Vilka ja Airaksinen 2004, 56.)

Konstruktiivisessa tutkimuksessa tavoitteena on ratkaista käytännön ongelma, luomalla siihen uusi teoreettisesti perusteltu ratkaisu, jonka avulla uutta tietoa tuodaan liiketoimintaan sekä myös tiedeyhteisöön. Konstruktiiivinen tutkimus on ratkaisun suunnittelua, ongelman mallintamista, ratkaisu mallien toteuttamista sekä testausta. Kun tehtävänä on luoda konkreettinen tuotos, on konstruktiiivinen tutkimus hyvä lähestymistapa. Tuotos voi olla esimerkiksi uusi järjestelmä, tuote tai suunnitelma, tällöin saadaan hyödyllinen ja merkittävä rakenne, joka on aiempaa parempi ratkaisu uuteen ongelmaan tai edeltävään ratkaisuun. Konstruktiiivisen tutkimuksen avulla on tarkoitus ratkaista oikea ongelma. Konstruktiiivisella lähestymistavalla on pragmaattinen tai käytännöllinen totuuskäsitys eli totta on vain se mikä toimii. Konsultaatiosta konstruktiiivinen tutkimus eroaa siinä, että se perustuu vahvasti aiempaa teoriaan. (Ojasalo ym. 2014, 65.)

Laadullinen tutkimusmenetelmä toimii ja palvelee tilanteissa, joissa toteutetaan idea, joka perustuu kohderyhmän näkemyksiin. Aineistoa voidaan kerätä sekä yksilö-, että ryhmähaastattelulla riippuen millaista tietoa selvityksellä on tarkoitus saada. Teemahaastattelu toimii toiminnallisissa opinnäytetöissä, kun tarkoitus on konsultoida asiantuntijoita, se voidaan suorittaa sekä kasvotusten, että puhelinhaastatteluna. (Vilka ja Airaksinen 2004, 63.) Teemahaastattelussa eli puolistrukturoidussa haastattelussa edetään etukäteen valittujen teemojen ja tarkentavien kysymysten perusteella, siinä korostetaan ihmisten omia asioille antamia merkityksiä, tulkintoja sekä miten ne syntyvät vuorovaikutuksessa. Teemahaastattelussa pyritään löytämään vastauksia, jotka ovat tutkimuksen ja sen tarkoituksen kannalta merkittäviä. (Tuomi ja Sarajärvi 2013, 75.)



## 5 Keskeiset käsitteet ja tietoperusta

Tietoperusta työlle muodostuu seuraavista käsitteistä: kiinteistö- ja toimitilajohtaminen ja siihen liittyvät mittarit, raportointi ja visualisointi, tietokannat, tietovarastointi sekä business intelligence.

### 5.1 Kiinteistö- ja toimitilajohtaminen

Kiinteistöjohtamisella tarkoitetaan kiinteistöihin liittyvien toimintojen hoitamista kaikilta osin. Toiminnot liittyvät koko kiinteistön elinkaareen eli hankintaan, hallintaan ja luopumiseen ja näiden suunnitteluun. Se on kokonaisvastuullinen prosessi jonka tavoitteena on turvata kiinteistöjen ja niihin liittyvien palveluiden hoito. Vastuualueita on muun muassa tekninen, oikeudellinen sekä hallinnollinen. Johtamisen tavoitteena on pitää kiinteistökanta toiminnan kannalta optimaalisena. Edelleen kiinteistöjohtaminen voidaan jakaa varainhoitoon, toimitilajohtamiseen sekä kiinteistöjen hallintaan ja hoitoon. Toimitilajohtamisen pääosat ovat tilapalvelut sekä käyttäjätoiminnot. (Leväinen 2013, 241.)

Yrityksen kiinteistöjohtamisella tarkoitetaan kiinteistöjohtamista yrityksen tukifunktiona eli yrityksissä joiden pääasiallinen liiketoiminta ei ole kiinteistöjohtamista, sen pääasiallinen tehtävä on luoda sellaiset tilat ja niihin liittyvät palvelut, jotka tukevat yrityksen pääasiallista liiketoimintaa ja täten luo yritykselle lisäarvoa. (Leväinen 2013, 250.)

Toimitilajohtaminen on kiinteistöjohtamisen ala prosessi jonka pääasiallisena tavoitteena on tukea ja parantaa organisaation tehokkuutta tuottamalla ja johtamalla kiinteistöihin liittyviä palveluita niin, että ne tukevat organisaation ydintoimintaa ja tavoitteiden saavuttamista. Sen osia on muun muassa tilapalvelut, tilasuunnittelu, käytettävyyden hallinta sekä tilatoimintojen johtaminen. (Leväinen 2013, 249.)

Yrityksen kiinteistöjohtamisen suorituskykyä voidaan mitata ja tarkastella menestystekijöiden avulla ja näiden tulee tukea koko yrityksen ydintoiminnan menestystekijöitä jotka puolestaan ovat yrityksen strategian ja menestyksen osalta keskeisiä. Menestystekijät voidaan jakaa karkeasti taloudellisiin ja ei-taloudellisiin tekijöihin, taloudellisia on muun muassa kasvu ja kannattavuus, kun taas ei-taloudellisia tuottavuus ja laatu. Kiinteistöjohtamisen taloudellinen menestystekijä on esimerkiksi kiinteistöpääoman tuottoaste ja ei-taloudellinen käyttäjien tyytyväisyys tiloihin. Osana yrityksen kiinteistöjohtamisen strategiaa tulisi määrittää oleelliset menestystekijät jotka tukevat ydintoiminnan strategiaa. (Leväinen 2013, 113.)

Edellä mainittujen menestystekijöiden perusteella voidaan määritellä mittareita joilla mitata kiinteistöjohtamista, ne voivat olla edelleen taloudellisia tai ei-taloudellisia, objektiivisia tai

subjektiivisiä, suoria tai epäsuoria sekä kovia tai pehmeitä. Jos esimerkiksi halutaan mitata työympäristön tuottavuutta, voidaan sitä mitata epäsuorasti ilmapiirin kautta, jossa objektiivisesti voidaan mitata poissaolojen määrää ja subjektiivisesti mielipidekyselyjen avulla tyytyväisyyttä, kun taas suorasti voidaan mitata tilojen käyttöä objektiivisen pinta-ala/hlö mittarin ja subjektiivisesti työntekijöiden oman arvion kautta. Näiden mittareiden avulla saadaan aikaiseksi tunnuslukuja, jotka antavat pienellä vaivalla hyödyllistä informaatiota ja täten auttaa paremmassa päätöksen teossa. Tunnusluvut ovat usein yhteydessä toisiinsa ja ne on hyvä tunnistaa ja tietää johtopäätöksiä luotaessa. Yleisimpiä tunnuslukuja on muun muassa kustannukset pinta-alaa kohti, kustannukset työntekijää kohti, pinta-ala työntekijää kohti, käyttöaste tai vajaakäyttöaste, kunto sekä käyttäjien/asiakkaiden tyytyväisyys. (Leväinen 2013, 135.)

## 5.2 Raportointi ja visualisointi

Tilastotiedon arvo riippuu siitä miten se esitetään, kun tieto on ymmärrettävässä muodossa, voidaan sitä käyttää hyödyksi. On erittäin tärkeää, että tietoa käyttävät ihmiset ymmärtävät tiedon oikein. Tilastotieto on luonteeltaan sekavaa ja monimutkaista ja täten hyvin vaikeaselkoista. Useasti itse tilastotiedon luoja ei tee päätöksiä tai suunnitelmia tiedon perusteella vaan se on joku erillinen tiedon soveltaja, jonka tulee ymmärtää tieto oikein. (Kuusela 2000, 8.)

Vaikka edellä puhuttiin tilastotiedosta, pätee sama kiinteistö- ja tiladataan, koska sekin on määrällistä eli kvantitatiivista tietoa. Kiinteistö- ja tiladatan osalta pätee se, että se tulee esittää muodossa, jossa tiedon käyttäjä eli päätöksen tekijä sen ymmärtää.

Kaikkea tietoa voidaan esittää usealla erilaisella tavalla, tämä koskee myös tilastotietoa. Tieto voidaan esittää graafisesti käyttämällä kuvioita, taulukkona tai kirjoitettuna tulkintana. Luonteeltaan tavat ovat erilaisia ja se tulee ottaa huomioon ja tiedostaa, kun suunnitellaan tiedon esittämistä, jotta oikeaa tapaa käytetään oikeassa roolissa. (Kuusela 2000, 9.)

Tilastokuvio on määrällisen tiedon esitystapa, jossa tieto esitetään graafisesti esimerkiksi pylväiden kokoerojen eli suuruussuhteiden avulla. Näistä katsojalle oletetaan tulevan kuva tai idea tiedosta hyvinkin nopeasti. Tilastokuvio voi olla hyvinkin tehokas tapa esittää tietoa mutta siinä on vaarana, että se herättää katsojassa väriä mielikuvia. Tilastotaulukossa tieto esitetään lukuina, tästä johtuen nopeiden johtopäätöksien tekeminen siitä on vaikeaa. Se vaatii katsojalta enemmän miettimistä ja laskemista kuin esimerkiksi tilastokuvio, siitä on vaikeampi havaita riippuvuuksia tai trendejä. Taulukon etuna on sen objektiivisuus, siitä on

vaikeampaa saada väärää mielikuvia ja täten se on vakuuttavampi. Kuvio on omiaan esittämään nopeaa suurpiirteistä tietoa ja tarkkaan ja yksityiskohtaisempaan tiedon välittämiseen taulukko on tarkoituksenmukaisempi. (Kuusela 2000, 9.)

Esityskokonaisuuksissa kaikilla esitystavoilla on omat roolinsa, niin tekstillä, kuviolla kuin taulukoillakin, riippuen esityksen luonteesta. Esitys voi olla kirjallinen raportti tai esitelmä, ensimmäiseen voi paneutua ajan kanssa, kun taas jälkimmäinen on usein aikaan sidottu. Karkeasti voidaan sanoa, että esitelmissä pitäisi olla mahdollisimman vähän taulukoita ja enemmän kuvioita, kun taas raportissa voi olla enemmän taulukoita, tekstin tehtävänä molemmissa on toimia kokonaisuuden yhteen sitovana elementtinä. (Kuusela 2000, 14.)

Tilastokuvioiden yleisimmät perustyyppit ovat viivakuviot, piirakkakuviot sekä pylväskuvioita joista jälkimmäinen voidaan vielä jakaa vaak- ja pystypylväisiin. Näiden muunnelmät ja yhdistelmät perusmuotojen ohella muodostavat valtaosan käytetyistä tilastokuvioista. Muita harvemmin käytettyjä kuvioita on muun muassa teemakartta ja parvikuvio. (Kuusela 2000, 49.)

Viivakuvioita voidaan pitää tilastokuvioiden perustyyppinä, siinä koordinaatistoon merkittyjen pisteiden kautta piirretään viiva tai viivoja. Koordinaatiston toisella akselilla on joku lukuarvo ja toisella tekijä, hyvin usein aika. Viivakuviot ovat rakenteeltaan hyvin yksinkertaiset ja selkeitä ja on edelleen yksi käytetyimmistä tilastokuvioista. (Kuusela 2000, 76.)

Pylväskuviossa on saman levyisiä suorakaiteita, jotka on sijoitettu joko vaak- tai pystyakselille, näitä suorakaiteita on tapana kutsua pylväiksi. Pylväskuviossa sekä pinta-ala, että pylvään korkeus antaa tietoa ja luo mielikuvan määrästä, ja vaikka trendit ja vaihtelut eivät ole niin suuressa roolissa kuin viivakuviossa on ne kuitenkin pylväskuviosta havaittavissa. (Kuusela 2000, 108.)

Kuviota, jossa ympyrä on jaettu lohkoihin muuttujien osuuksien perusteella kokonaisuudesta, kutsutaan ympyrädiagrammiksi tai yleisimmin piirakkakuvioksi. Sen avulla on helppoa mieltää ja havaita kuinka suuriin osiin joku asia on jakautunut ja se onkin hyvin yleinen tapa esittää tietoa graafisesti. Piirakkakuviosta ympyrän sektorin keskuskulma kuvaa osuutta kokonaisuudesta ja, koska keskuskulma suoraan määrää sektorin pinta-alan, niin myös pinta-ala osoittaa osuutta. (Kuusela 2000, 145.)

Kun halutaan luoda onnistuneita tilastokuvioita ja esityksiä, tulee ottaa huomioon useita eri asioita. Esityksen ja kuvioiden tekemiseen vaikuttaa esimerkiksi kohderyhmä, tilanne, esitystapa ja media sekä asiayhteys. Tärkein yksittäinen asia kuitenkin jokaisessa kuviossa on tieto joka sillä esitetään, se on kuitenkin tilastokuvion keskeinen tehtävä, välittää tietoa. (Kuusela 2000, 191.)

Perinteisissä raportoinneissa käytettyjen taulukkojen ja pylväskuvioiden rinnalle on uutena trendinä noussut interaktiivinen visualisointi. Interaktiivisessa visualisoinnissa käyttäjälle pyritään luomaan luonnollinen tapa käsitellä informaatiota hiirtä klikkailemalla. Tieto on valmiiksi analysoitua ja käyttäjän toiveiden mukaan sitä on helppo rajata ja näkökulmaa voidaan muuttaa. Interaktiivisessa visualisoinnissa voidaan tietoa esittää käyttäen hyväksi esimerkiksi liikennevaloja, mittareita tai lämpökarttoja, mutta myös perinteisiin kuvioihin voidaan lisätä interaktiivisuutta. Nykyaikaiset Business Intelligence ratkaisut mahdollistavat moninaisten interaktiivisten visualisointien luomisen. (Hovi ym. 2009, 104.)

### 5.3 Tietokannat ja SQL

Tietokanta on joukko tallennettuja tietoja jotka kuuluvat loogisesti yhteen, ja niitä voidaan käsitellä tietokantakielellä kuten SQL. Tietokantojen hallintaan on kehitetty tietokantojen hallintajärjestelmiä kuten Access, Oracle ja Microsoft SQL Server. Tiedon säilyttäminen tietokannoissa parantaa tiedon eheyttä, parantaa muutosjoustavuutta sekä helpottaa tietojärjestelmien ohjelmointia. Samaa tietokantaa voi käyttää useat eri sovellukset, tieto on ajantasaista ja sama kaikille käyttäjille, tietoa ei tallenneta useasti ja se on eheää eli siinä ei ole ristiriitoja ja se kuvaa tarkasti reaali maailmaa. Yleisin tietokanta tyyppi on relaatiotietokanta. (Hovi ym. 2005, 4.)

Tietokantojen normalisoinnilla pyritään siihen, että tieto jalostetaan hyvään tallennusmuotoon. Normalisoinnilla luodaan rakenne tietokantaan jossa tietoa ei toisteta, se on tehokasta päivittää ja ylläpitää ja on lisäksi joustava muutoksille. (Hovi ym. 2005, 86.)

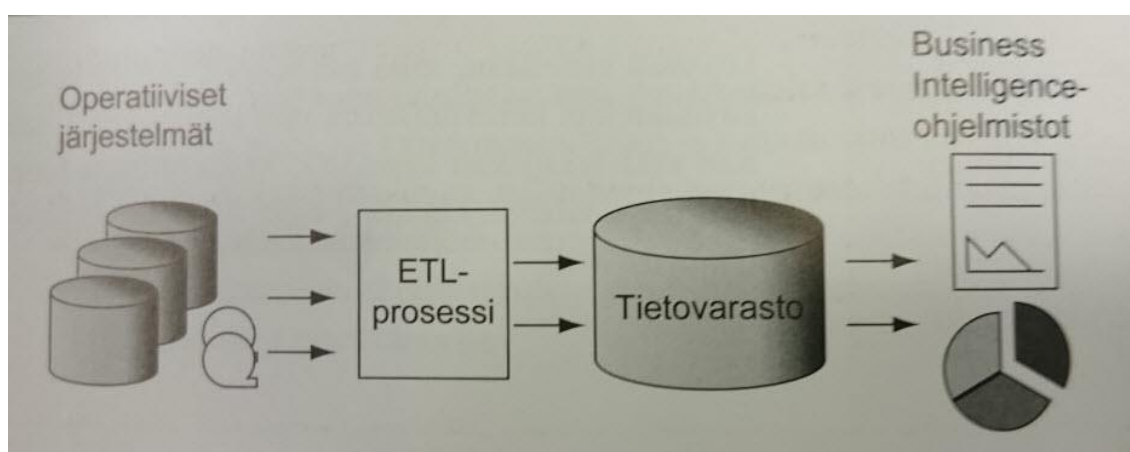
Denormalisoinnilla tarkoitetaan päinvastaista prosessia kuin normalisoinnilla, siinä taulujen tietoja yhdistetään ja tietoa toistetaan, tämä mahdollistaa tiedon nopeamman lukemisen. Tietovarastoinnin yhteydessä tieto usein denormalisoidaan, jotta kyselyt nopeutuvat, tietovarastossa tietoa ei tarvitse päivittää. (Hovi ym. 2005, 95.)

SQL eli Structured Query Language eli strukturoitu kyselykieli. SQL sisältää kyselykielen lisäksi muita osa-alueita kuten tietokannan rakenteen määrittelyn ja muuttamisen, tietokannan päivittämisen, tapahtumankäsittelyn ohjaamisen, valtuutusten ja turvallisuuden hoitamisen, upotetun sql:n ja kohdistimien hallinnan sekä API-rajapintoja ohjelmointikieliin. (Hovi 2008, 14.)

Tietovarastoinnissa SQL-kielellä on merkittävä rooli, sitä käytetään muun muassa tiedon kyselyssä sekä etl-prosessissa, jossa tieto muokataan tietovarastoon sopivaksi. (Hovi 2008, 19.)

#### 5.4 Tietovarastointi

Tietovarasto on kokoelma yrityksen päätöksentekoa tukevia tietoja, se on integroitu, yhdenmukainen ja aikaan sidottu. Se luodaan ensisijaisesti tukemaan analysointia ja raportointia. Tietovarasto yhdistää tietoa useista operatiivisista järjestelmistä määräajoin ja se sisältää myös historia tiedon. Tietovarastossa olevat tieto on Business Intelligence ohjelmistojen saatavilla. (Hovi ym. 2009, 192.)



Kuva 1: Tiedon kulku tietovaraston kautta BI-järjestelmään (Hovi ym. 2009, 14.)

Kuvassa 1 kuvataan tiedon kulkua operatiivisista järjestelmistä kohti tietovarastoa ja business intelligence ohjelmistoja eli tietovarastointi prosessia. Tiedot tulevat operatiivisista järjestelmistä, ne muokataan jalostettuun muotoon, joka sopii paremmin raportointi ja kyselykäyttöön, ja tallennetaan tietovarastoon sovitussa aika syklissä, yleensä päivittäin. Itse tietovarastossa tietoja ei enää muokata millään tavalla, jotta operatiivisten järjestelmien ja tietovaraston tiedot ovat keskenään ajan tasalla. Operatiiviset järjestelmät ovat pääasiassa yrityksen sisäisiä mutta joukossa voi olla myös ulkopuolisia järjestelmiä. (Hovi ym. 2009, 14.)

Alussa tieto on vain operatiivisten järjestelmien tietokannoissa, jossa sitä myös ylläpidetään ja päivitetään. ETL eli Extract Transform Load eli poiminta muokkaus ja lataus vaiheessa tiedot sananmukaisesti poimitaan operatiivisista järjestelmistä, muokataan tietovaraston tarvitsemaan muotoon ja lopuksi ladataan varsinaiseen tietovarastoon. ETL-prosessin muokkaus vaiheessa huolehditaan, että tieto yhdistetään oikein ja, että se on yhdenmukaista. Tietovarasto itsessään on tietokanta joka mahdollistaa Business intelligence-ohjelmistoille helpon ja nopean tiedon hakemisen, se pitää myös sisällään historia tietoa, joka mahdollistaa trendianalyysit. Lopuksi Business Intelligence-ohjelmistot tekevät kyselyitä tietovarastosta ja näiden pohjalta luo analyysjä ja raportteja. (Hovi ym. 2009, 14.)

Tietovarastoinnin avulla voidaan saavuttaa useita etuja. Integroimalla tietoa useista eri lähteistä yrityksen eri organisaatiosta saadaan aikaseksi yritystason tietoa, jonka avulla on helpompaa tehdä analyysyjä kokonaiskuvasta. Koska tietovarasto on riippumaton liiketoiminnan prosesseista, on siitä saatava raportointi tehokkaampaa ja joustavampaa kuin operatiivisista järjestelmistä raportointi. Tieto on tallennettu muotoon, josta on helpompaa ja nopeampaa tehdä kyselyitä. Tietovarastoon tallennettu historia tieto mahdollistaa aikaa sidotut analyysit ja raportoinnin. Operatiivisten järjestelmien vaihtaminen helpottuu, kun raportoinnissa ei olla niistä riippuvaisia. Keskitetyksi saatavilla oleva tieto helpottaa tiedon laadun valvontaa. (Hovi ym. 2009, 15.)

## 5.5 Business Intelligence

Business Intelligence eli liiketoimintatiedon hallinta termiä käytetään kuvaamaan tiedon käyttöä ja hyödyntämistä liiketoiminnassa ja tämän mahdollistavia työkaluja eli BI ohjelmistoja. (Hovi ym. 2009, 188.)

Business Intelligence mahdollistaa yrityksen tai organisaation henkilöstölle pääsyn liiketoimintaa kuvaavaan ja siihen liittyvään tietoon, jonka avulla toiminnan ohjaaminen ja parempien päätösten tekeminen helpottuu. Business intelligence ratkaisut pohjautuvat tietovarastoihin ja koko tietovarastointi prosessiin. Ratkaisujen avulla tieto tuodaan käyttäjän saataville, ja mahdollistetaan tiedon jakelu, esittäminen ja analysointi. BI-ratkaisuiden tärkein eli liiketoiminnallinen ulottuvuus on tiedon hyödyntäminen päätöksen teossa ja tiedon saattaminen päätöksentekijöille (Hovi ym. 2009, 74.)

Business intelligence ratkaisujen tärkeimpiä ominaispiirteitä on analyttisyys, kvantitatiivisuus, liiketoimintalähtöisyys, koskettaa koko organisaatiota, ei vain ylintä johtoa, tiedon jalostusketju sekä faktajohtaminen. Analysoimalla suuren määrän kvantitatiivista tietoa luo BI-ratkaisu uutta tietoa, joka helpottaa päätöksenteossa. Sen on tarkoitus tukea älykäästä liiketoiminnan johtamista kaikilla organisaation tasoilla, ei vain ylimmässä johdossa. (Hovi ym. 2009, 82.)

## 6 Käytetyt järjestelmät ja ohjelmistot

Opinnäytetyön tarkoituksena on tutkia Qlik Sengen soveltuvuutta kiinteistö- ja tiladatan raportointiin ja visualisointiin, tämän raportoinnin toteuttamisessa, sekä prototyypin, että lopullisen version, tarvitaan karkeasti kolme erilaista järjestelmää/ohjelmistoa; lähde datan tuotava tilahallintajärjestelmä(Manhattan IWMS), Datawarehouse eli tietovarastojärjestelmä (MS Access) sekä business intelligence raportointi työkalu (Qlik Sense). Näistä muodostuu työn tekninen perusta.

## 6.1 Manhattan IWMS

Manhattan IWMS on organisaation tärkein strateginen työkalu yrityksen kiinteistöomaisuuden ja rakennusten suunnitteluun ja hallintaan. IWMS eli integroitu tilahallinta järjestelmä parantaa organisaation tehokkuutta ja vähentää kustannuksia, jotta kaikki resurssit tiloista henkilöihin on mahdollisimman hyvin hyödynnetty. Manhattan IWMS järjestelmän toiminnot on suunniteltu maksimoimaan kiinteistön resurssien käyttöaste koko sen elinkaaren aikana täten vähentää käytön kustannuksia. Hyötyjä on muun muassa; kiinteistöjen tehokkuutta kasvattamalla parantaa organisaation tuottavuutta ja yhteistyötä, avaamalla käyttöaste vs. kapasiteetti lukuja vähentää kokonaiskustannuksia, lisää kiinteistö ja toimitilajohtamisen ketteryyttä vasta muuttuvan ydinliiketoiminnan tarpeisiin sekä parantaa kaiken kiinteistö ja tiladatan tarkkuutta. Päätoimintoihin kuuluu muun muassa; taloushallinto, markkina suunnittelu ja sijoituspaikan valinta, transaktiohallinta, vuokrasopimushallinta, projektihallinta, tilasuunnittelu ja -hallinta, käyttö- ja kunnossapito, ympäristö asioiden hallinta sekä business intelligence. (Manhattan Software 2014)

Manhattanilla on vahva valikoima IWMS toimintoja, fokuksen ollessa projektihallinnassa, kiinteistönhallinnassa, toimitila- ja tilahallinnassa sekä kunnossapidonhallinnassa. Se on hiljattain lisännyt tarjontaansa myös mobiilipalveluita, Big data palveluita sekä resurssien varaus toimintoja. Yksi Manhattanin vahvuuksista on keskitetty taloudellinen analysointi toiminto joka on integroitu koko tuoteperheeseen. (Gartner 2014)

Tilahallintajärjestelmä on kiinteistö- ja toimitilajohtamisen raportoinnin ensisijainen datan lähde. Järjestelmässä on muun muassa tiedot kaikista rakennuksista ja kiinteistöistä, pohjakuvat, tilojen käyttötarkoitukset, tiedot tilojen käytöstä ja käyttöasteesta, pinta-ala tiedot sekä kiinteistökustannukset.

## 6.2 MS Access

MS Access tai Microsoft Office Access on RDBMS eli relaatiotietokannan hallintajärjestelmä. Sen avulla voi tallentaa organisaation tiedot keskitetysti siten, että ne ovat muiden Windows ja Office sovellusten saatavilla. Accessilla voi käsitellä pieniä tai keskisuuria määriä tietoa eli dataa ja sen avulla on helppo luoda tietokannan tiedoista laskemia ja yhteenvetoja. Sen avulla voi etsiä, suodattaa, lisätä, poistaa ja muuttaa tietoja sekä tehdä erilaisia kyselyjä tietokannasta. Accessin avulla on myös helppo käsitellä SQL tietokannoissa olevaa tietoa. (Keinonen 2013, 8.)

### 6.3 Qlik Sense

Qlik Sense on QlikTech International AB:n luoma tiedon visualisointi työkalu, joka mahdollistaa joustavien ja interaktiivisten visualisointien luomisen, jotka helpottavat tiedon löytämistä ja tutkimusta. Qlik Sense on rakennettu QlikTechin kehittämän QIX Associative Data Indexing hakujärjestelmän päälle, se mahdollistaa, aikaisemmin hierarkkisessa tai kyselypohjaisessa järjestelmässä piiloon jääneiden tietojen, yhdistämisen monista eri lähteistä. Qlik Sense mahdollistaa tiedon löytämisen sekä tutkimisen älykkään hakukoneen ja älykkäiden visualisointien avulla, ja se parantaa tiedon jakamista tiedon tarinan kerronta ja mobiili toiminnollisuuksillaan. Tiedon laadun ja luotettavuuden takaamiseksi Qlik Sensestä löytyy yritystason hallintatyökalut. (Qlik 2015)

Tiedon tutkimisen Qlik Sensessä mahdollistaa yksinkertaiset ja luonnolliset vuorovaikutus tavat datan kanssa, käyttäjä voi käyttää vapaasanahakua tai klikkailla kuvioita ilman rajoitteita, QIX järjestelmä vastaa välittömästi jokaisen klikkauksen jälkeen, laskemalla uudelleen kaikki analyysit ja visualisoinnit, sekä osoittaa tietojen väliset yhteydet selkeillä värikoodilla. Tämä mahdollistaa käyttäjien löytää omia reittejensä, uusia oivalluksia ja piilossa olleita asioita tiedosta, jotka muuten olisi helposti jäänyt huomaamatta. (Qlik 2015)

Älykkäät visualisoinnit Qlik Sensessä tarjoavat uusia, innovatiivisia tekniikoita tiedon merkityksen välittämiseen. Ominaisuuksia on muun muassa; edistynyt tiedon yhteenveto, älykkäät värit ja reagoiva muotoilu, joka muokkaa tiedon sopivaksi, oli ruudun koko mikä tahansa. Ja koska, visualisoinnit ovat automaattisesti integroituna QIX järjestelmään, ovat ne täysin interaktiivisia ja vastaavat sisällön muutoksiin missä tahansa applikaatiossa. Qlik Sense parantaa työryhmien sisäistä yhteistyötä ja tukee päätöksentekoa sillä tieto on keskitettyä, nopeasti ja helposti löydettävissä sekä oleellisten analyysien jako on mahdollista. Interaktiivinen tiedon tarinan kerronta työkalu mahdollistaa analyysien käyttämisen ohjattujen tarinoiden luomiseen ja esittämiseen, näihin voidaan lisätä tekstiä ja grafiikkaa keskustelun pohjaksi. Useita tarinoita voidaan luoda erinäkökulmista ja suoralla yhteydellä ajantasaiseen analyysi tietoon voidaan vastata välittömästi mahdollisiin jatko kysymyksiin ja täten vähentää päätöksenteko aikaa. (Qlik 2015)

Kehittäjille ja tietohallinnolle Qlik Sense tarjoaa työkalut tieto ja analyysi ympäristöjen rakentamiseen, käyttöönottoon ja hallintaan samalla pitäen huolen siitä, että käyttäjillä säilyy joustavuus ja itsepalvelu mahdollisuudet. Qlik Senseä voidaan kustomoida tarpeen mukaan vastaamaan liiketoiminnan tarpeita käyttämällä tarjottua avointa ja standardisoitua APIa. Qlik Sense mahdollistaa integraation käytännössä mihin tahansa tietolähteeseen, oli se sitten tietokanta, ERP-järjestelmä, Web sovellus tai Excel taulukko. (Qlik 2015)



Kansainvälisen IT-alan tutkimus ja konsultointi yrityksen Gartnerin Magic Quadrant raportissa Qlik nimetään tiedon löytämisen markkinajohtajaksi. Qlikin vahvuuksia on vahva visio hallinnoidussa tiedon löytämisessä sekä hyvä käyttäjä kokemus ja helppous. Myös käyttöönoton helppous ja nopeus nähdään vahvuutena. (Gartner 2015)

## 7 Raportointi prototyypin toteuttaminen

Prototyypin toteuttamisessa käytettiin yksinkertaistettua kiinteistö ja tiladata historia aineistoa, jossa tietueina oli vuosi, kuukausi, rakennuksen numero (eli id), rakennuksen nimi, maanosa, maa, kaupunki, rakennuksen tyyppi, pinta-ala (m<sup>2</sup>), työntekijöiden määrä, työpisteiden määrä, käytössä olevien työpisteiden määrä sekä kustannukset. Aineiston viimeisin eli kuluva kuukausi edustaa ajantasaista dataa, ja se voidaan päivittää päivittäin kunnes kuun lopussa se muuttuu historiaksi ja uusi kuluva kuukausi alkaa.

Luotu raportti voidaan jakaa kahteen pääosaan, ensimmäisessä osassa raportoidaan ajantasaista tietoa kuluvan kuun osalta ja toisessa raportoidaan historiaan perustuvia trendejä ja muutoksia. Raportin pää dimensiot ovat aika ja maantieteellinen sijainti, näiden avulla pystytään havainnoimaan eroja eri alueilla ja aikaan sidottuja trendejä. Lisä dimensiona raportissa on rakennuksen/toimiston tyyppi, tämän avulla voidaan tarkastella toimisto, myynti ja tuotekehitys rakennuksia erillisenä, koska ne ovat luonteeltaankin erilaisia, tuotekehitys esimerkiksi tarvitsee perinteisesti enemmän tilaa kuin myynti.

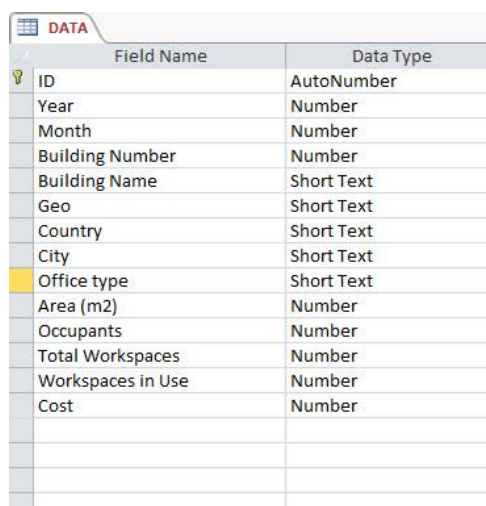
Pääasialliset muuttujat raportissa on rakennusten määrä, pinta-ala, työntekijöiden määrä ja kustannukset, näiden avulla kiinteistö portfolioista ja sen koosta saa nopean käsityksen. Varsinaisiksi mittareiksi, joilla rakennusten tehokkuutta mitataan, raportissa valittiin viisi mittaria kustannukset per pinta-ala, kustannukset per työntekijä, pinta-ala per työntekijä, pinta-ala per työpiste sekä käyttöaste (käytössä olevat työpisteet per kaikki työpisteet).

### 7.1 ETL-Prosessi

Prototyypin toteutuksessa ETL-prosessi oli varsin yksinkertainen ja sen olisi periaatteessa voinut jättää pois kokonaan, kuitenkin koettiin, että senkin läpikäynti ja testaaminen oli hyödyllistä.

Extract vaiheessa tiedot haettiin operatiivisesta järjestelmästä, eli tässä tapauksessa Manhattan IWMS, raaka datana eli tekstitiedostoina. Transform vaiheessa tiedostot ja data muokattiin Excelissä sopivaan kuntoon ja data poistettiin turhat elementit, sekä tietokanta denorma-

lisoitiin, jotta se kuvaisi mahdollisimman hyvin tietovaraston tietokantaa. Lisäksi tässä vaiheessa, toimeksiantajan toivomuksesta, data salattiin kertomalla tärkeimmät muuttujat satunnaisluvuilla sekä muokkaamalla rakennusten nimet ja numerot. Viimeisessä eli Load vaiheessa data ladattiin Accessilla luotuun tietokantaan, joka prototyypissä kuvaa tietovarastoa, kuvassa 2 on Access tietokannan DATA taulu.



Field Name	Data Type
ID	AutoNumber
Year	Number
Month	Number
Building Number	Number
Building Name	Short Text
Geo	Short Text
Country	Short Text
City	Short Text
Office type	Short Text
Area (m2)	Number
Occupants	Number
Total Workspaces	Number
Workspaces in Use	Number
Cost	Number

Kuva 2: Access tietokanta

Qlik Senseen on mahdollista ladata myös suoraan Excel taulukoita, CVS tai esimerkiksi HTML tiedostoja mutta, jotta Qlik Senseen tietokanta yhteyttä voitiin kokeilla, oli Access tietokanta tarpeellinen. Accessin käyttö myös mahdollistaa datan lisäämisen ja päivittämisen helposti tarvittaessa.

## 7.2 Tietokanta yhteyden muodostaminen ja tietojen lataaminen Qlik Senseen

Kun tietokanta oli luotu, piti siihen luoda yhteys Qlik Senseen applikaatiosta. Tämä tapahtuu Qlik Senseen Data Load Editorin kautta, sieltä valitaan New Connection ja valitaan yhteyden tyyppi, joka on Accessin tapauksessa OLE DB, joka avaa kuvassa 3 näkyvän ikkunan.

**Create new connection (OLE DB)**

Provider  
Microsoft Jet 4.0 OLE DB Provider (32-bit)

Data source (file path or server name)  
D:\userdata\pesievan\Desktop\Opinnäytetyöt\Proto\Database17041

Windows integrated security  
 Specific user name and password

Username  
Password

✓ Test successful. Test connection

Database  
Load Select database...

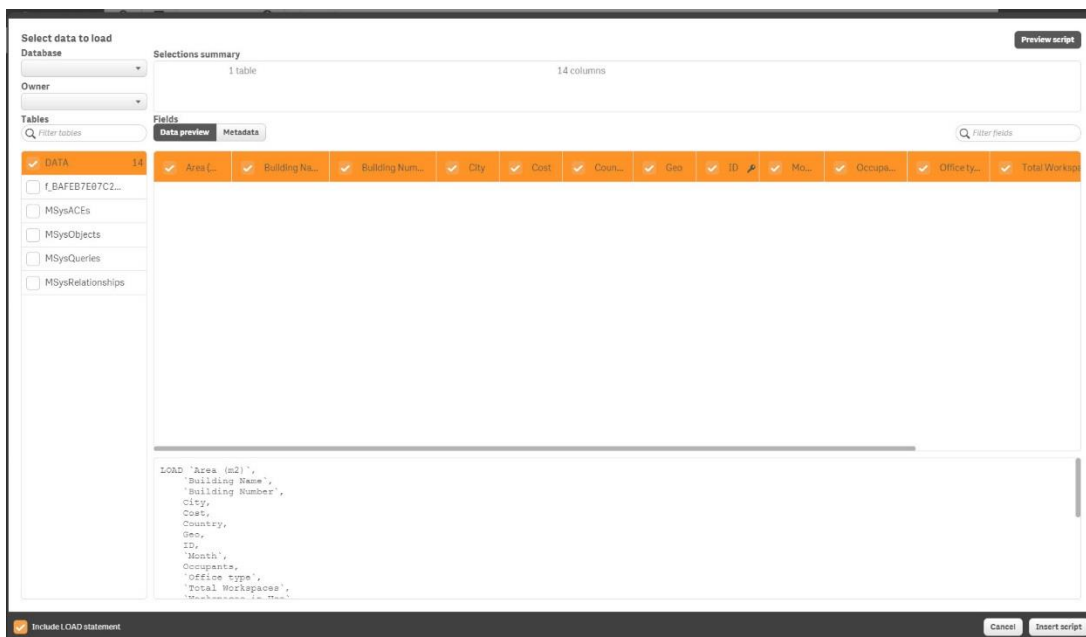
Name  
D--userdata-pesievan-Desktop-Opinnäytetyöt-Proto-Database170415.mc

Cancel Save

Kuva 3: tietokanta yhteys Qlik Sensestä

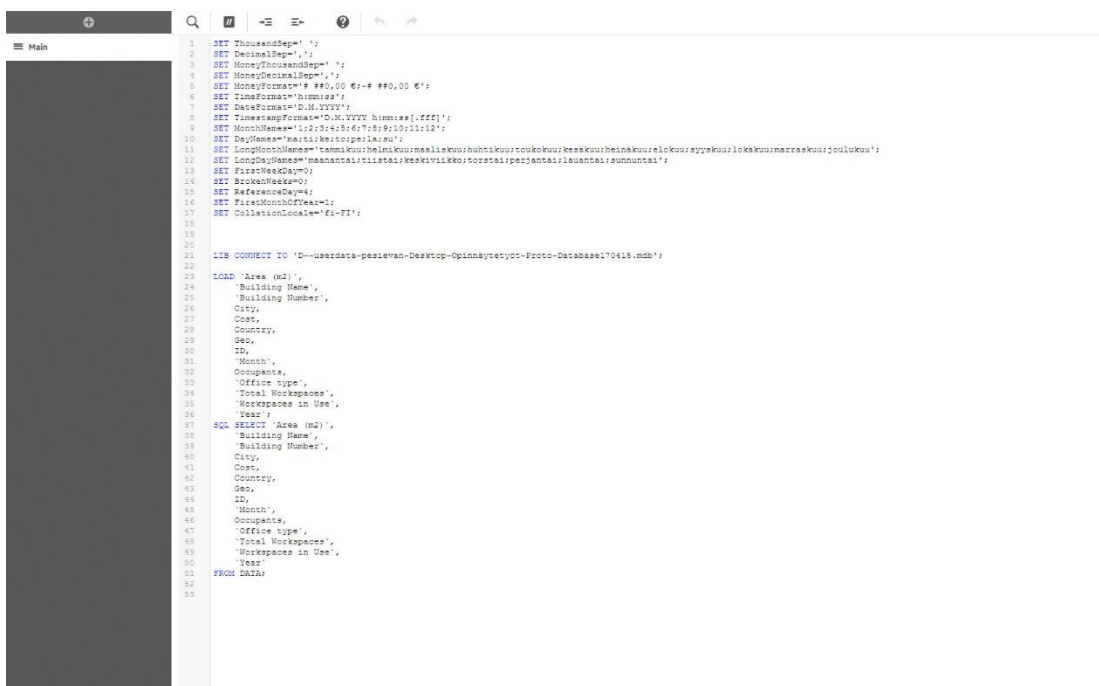
Tässä ikkunassa valitaan yhteyden tarjoaja eli ajuri, joka tässä tapauksessa on Microsoft Jet 4.0. Tämän jälkeen ilmoitetaan tietokannan sijainti, tiedoston nimi sekä tarvittaessa mahdollisesti käyttäjänimi ja salasana. Kun Qlik Senseä klikataan Load ja Save, yhteys tietokantaan on muodostettu ja testattu. Qlik Senseen voi samaan applikaatioon tehdä yhteyksiä useaan eri tietokantaan tarvittaessa.

Seuraavaksi tulee valita varsinainen data joka tietokannasta ladataan, tämä tapahtuu Select Data toiminnon avulla ja se tulee tehdä jokaiselle tietokannalle johon yhteys on muodostettu. Tietojen valinta tapahtuu kuvassa 4 olevan graafisen käyttöliittymän avulla jossa voidaan helposti valita juuri ne tietueet jotka tarvitaan.



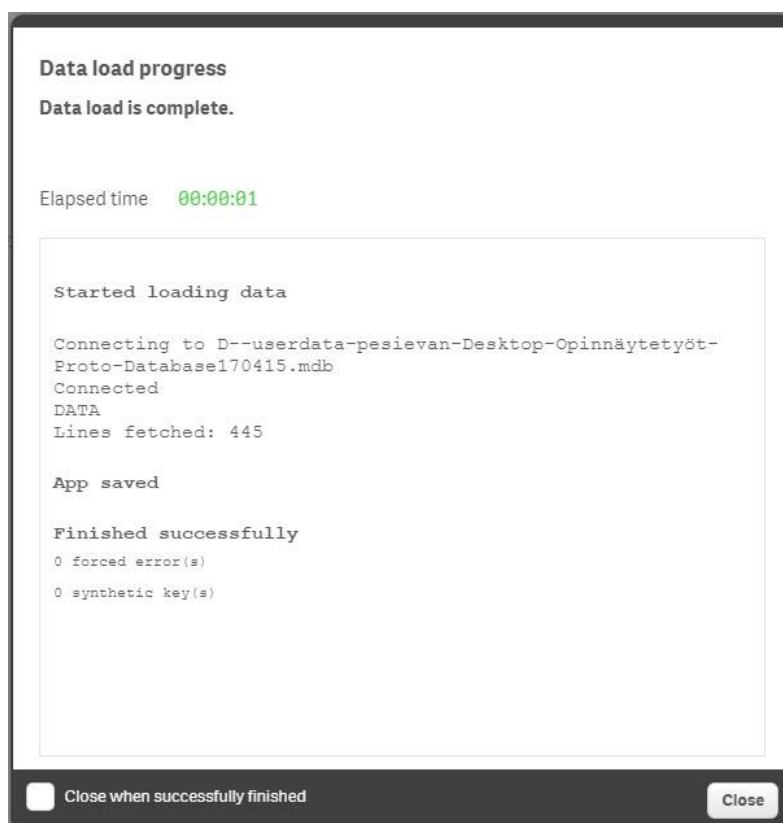
Kuva 4: Ladattavien tietueiden valinta

Tietueiden valinta on myös mahdollista tehdä suoraan lataus skriptiin, kuva 5, kirjoittamalla SQL:n avulla, myös jos on tarvetta luoda ehtoja tietojen latauksella, esimerkiksi jos halutaan ladata vain tietty vuosi, pitää se manuaalisesti lisätä Qlik Sensen luomaan lataus skriptiin, SELECT FROM WHERE avulla.



Kuva 5: Tietojen lataus skripti

Lopuksi luotu skripti ajetaan klikkaamalla ”Load data” joka suorittaa skriptin ja lataa datan ohjelman muistiin, kuva 6. Jos skriptissä on virheitä, ilmoittaa ohjelma siitä ja kertoo missä kohtaa skriptiä virhe tapahtui. Lisäksi jos tietokantaan lisätään tietoa, tulee ”Load data” suorittaa uudelleen, maksullisessa serveri versiossa tämän voi aikatauluttaa mutta ilmaisessa desktop versiossa ei. Nyt data on ladattu applikaatioon ja sitä voidaan käyttää raportin luomisessa.



Kuva 6: Tietojen lataus

### 7.3 Raportin ja visualisointien luominen

Varsinaisen Qlik Sense raportin luominen aloitetaan luomalla tarvittavat Master dimensiot ja measuret, vaikkakin raportti voitaisiin luoda ilmankin niitä, on helpompaa toistuvat elementit luoda Master Items valikoimaan, se vähentää työtä jatkossa, varmistaa toistuvuuden sekä helpottaa tarvittaessa päivittämistä, kun vain yhdessä paikassa on tarve tehdä päivityksiä. Master dimensioiden luonti tapahtuu valitsemalla Master Items, Dimensions ja create new, avautuvassa ponnahdus ikkunassa valitaan dimensioille tyyppi, tietueet ja nimetään item, kuvassa 7 on Geo Structure master dimension luonti, jossa linkitetään Geo, Country, City sekä Building name kentät drill-down tyyppiseksi dimensioiksi. Master measureiden luominen tapahtuu valitsemalla Master Items, Measures ja create new, ponnahdus ikkunassa määritellään funktio (expression) jonka perusteella measure lasketaan sekä määritellään nimi, kuvassa 8 on Cost per

Occupant live (kustannukset henkilöä kohden tällä hetkellä) measuren luonti, jossa käyttämällä Set Analysis toiminnollisuutta määritellään laskettavaksi kuluvan kuukauden kulut per henkilöt.

**Create new dimensions**

Single  Drill-down

Show fields from:

All tables

Search

Area (m2)

Building Name

Building Number

City

Cost

Country

Geo

ID

Month

Field:

- Geo
- Country
- City
- Building Name

Name:

Geo Structure

Description:

Tags:

Add dimension

Done

Kuva 7: Geo structure Master Dimension luonti

**Create new measure**

Expression:

Sum({\$<Year={ '\$(=Year(Today()))' },Month={ '\$(=Month(Today()))' }>}Cost)/Sum({\$<Year={ '\$(=Year(Today()))' },Month={ '\$(=Month(Today()))' }>}Occupants)

Name:

Cost Per Occupant Live

Description:

Tags:

Cancel Create

Kuva 8: Kustannus per henkilö live Master Dimension luonti

Seuraavaksi raporttiin luodaan tarvittavat Sheetit eli välilehdet, kuten aikaisemmin mainittiin, raportti voidaan jakaa kahteen pääosaan, ajantasainen ja historia tieto ja näille molemmille luotiin tarvittavat välilehdet yleisnäkymää, kustannus ja tilametriikoita sekä data näkymiä varten. Liitteessä 1 on kuvattu kaikki raporttiin luodut välilehdet. Kun välilehdet on luotu, aloitetaan varsinainen raportin rakentaminen luomalla tarvittavat kuviot sekä taulukot. Kuviot luodaan valitsemalla Charts kohdasta haluttu kuvio, esimerkiksi Bar Chart eli pylväskuvio, tämän jälkeen määritellään sille dimensioidut sekä measure, kun ne on valittu Qlik Sense luokuvion automaattisesti. Usein on kuitenkin tarpeellista hienosäätää kuvioita esimerkiksi värien, numeroiden formatoinnin sekä akseleiden skaalojen osalta vaikka Qlik Sense hyvin osaa tulkitä näitä itse muuttujien perusteella, hienosäätö tapahtuu valitsemalla kuvio ja tarvittava säätö kohdasta Properties. Prototyypin raportissa oli lähinnä tarvetta muokata värejä, niissä käytettiin toiminnollisuutta Persistent Colors, jolloin kaikissa kuviossa samoilla dimensioilla oli aina samat värit, lisäksi numerot piti usein vaihtaa oikeaan ja esityksen kannalta järkevään formaattiin.

## 7.4 Valmis raportti

Kuten aikaisemmin mainittiin, voidaan raportti karkeasti jakaa kahteen osaan, ajantasainen ja historia. Ajantasainen näkymä näyttää vain kuluvan kuukauden tietoja ja ne on ryhmitelty maantieteellisesti. Ajantasaiset näkymät toteutettiin siten, että vaikka historia näkymissä valitsisi jonkun kuukauden filteriksi, ettei valinta vaikuta ajantasaisiin näkymiin, tämä saatiin aikaiseksi Set Analysis toiminnon avulla jossa valitaan kyseisissä mittareissa näkymään vain valittu kuukausi.

Ensimmäisellä välilehdellä kuvataan piirakkakuvioiden avulla erimaantieteiden suuruus suhteet sekä talojen määrän, kustannusten, neliöiden kuin työntekijöiden määrän osalta, tällä pyritään antamaan käyttäjälle nopea kuva koko kiinteistö portfolion nykytilanteesta. Klikkaamalla minkä tahansa maantieteen aluetta kuvioissa, pääsee käyttäjä katsomaan sen maantieteen tilannetta, kaikki muut kuviot päivittyvät valinnan mukaan automattisesti. Kaikki välilehdet on nähtävissä liitteessä 1. Toisella välilehdellä on kuvattu raporttiin valittujen kiinteistöjen ja tilojen suorituskykyä mittaavien mittareiden nykytilanne, välilehdeltä löytyy maantieteellisesti jaoteltuna kustannukset per pinta-ala, kustannukset per työntekijä, pinta-ala per työntekijä, pinta-ala per työpiste sekä käyttöaste (käytössä olevat työpisteet per kaikki työpisteet). Kolmannella välilehdellä kaikki edellä mainitut tiedot ja mittarit on koottu yhteen taulukkoon tiedon tarkempaa tarkastelua varten. Lisäksi tältä välilehdeltä löytyy filteri talon tyyppille, jonka avulla voidaan halutessa tarkassa esimerkiksi vain myyntitoimistoja.

Historia osuudessa samat tiedot ja mittarit on kuvattu suhteessa aikaan, raportti näyttää tiedot jaoteltuna maantieteellisesti ja kuukausittain. Neljännellä on välilehdellä yleiskuva perustiedoilla, viidennellä välilehdellä on kustannus mittarit, kuudennella välilehdellä on tilatehokkuus mittarit sekä viimeisellä välilehdellä on kaikki tiedot taulukkona, rakenne siis peilaa nykytilanteen välilehtien rakennetta. Historia välilehdillä voidaan myös tutkia yksittäisiä historia kuukausia valitsemalla se mistä tahansa kuvioista, tämä kuten edellä mainittu maantiede valinta päivittää kaikki muut kuviot automaattisesti.

## 8 Raportointi prototyypin ja Qlik Sensen arviointi

Raportointi prototyypin ja Qlik Sensen arviointia varten haastateltiin kolmea toimeksiantajan organisaation avain henkilöä. Kaksi haastateltavista edusti enemmän operatiivista tasoa, heidän tehtävänsä organisaatiossa ovat Space Planner ja Area Manager. Kolmas haastateltava edusti strategista tasoa, hänen tehtävänsä on Performance Manager. Kaikilla haastateltavilla on yli kymmenen vuoden kokemus kiinteistö- ja toimitilajohtamisen alalta.



Haastattelu suoritettiin teemahaastatteluna, jonka aluksi prototyyppi raportointi esiteltiin. Raportoinnista käytiin läpi sisältö, mittaristot ja rakenne, lisäksi Qlik Sense tärkeimmät toiminnollisuudet esiteltiin haastateltaville. Esittelyn jälkeen haastateltaville esitettiin liitteessä 2 olevat kysymykset, kysymykset toimivat lähinnä keskustelun ja havaintojen kirjaamisen tukena teemahaastattelumaisesti.

Haastattelujen perusteella kaikki haastateltavat kokivat, että prototyyppi raportointi on onnistunut ja näkivät sen onnistuvan tiedon välittämisessä. Raportoinnin graafista ilmettä pidettiin siistinä, raportointi koettiin helposti luettavaksi ja helppokäyttöiseksi. Qlik Sense toiminnollisuuksista, erityisesti tietoon porautumisesta ja tarinoiden teosta, pidettiin ja niiden koettiin antavan lisäarvoa. Qlik Sense käytön helppoudesta ja intuitiivisuudesta kaikki haastateltavat eivät pelkän esittelyn perusteella olleet aivan varmoja, mutta näkemänsä perusteella vaikutti hyvältä ja perus toiminnot nähtiin toimiviksi.

Kysymykseen varsinaisesta tutkimuksen aiheesta, eli siitä miten hyvin Qlik Sense sopii kiinteistö- ja tiladatan raportointiin, kaikki haastateltavat vastasivat positiivisesti ja kokivat, että se toimii aiheessa hyvin. Kukaan haastatelluista havainnut mitään ratkaisevaa puutetta Qlik Sense toiminnassa, siten kun se liittyy kiinteistö- ja tiladatan raportointiin. Haastateltavat näkivät, että prototyyppi raportointi sinällään sopisi erinomaisesti kiinteistö ja toimitilajohtamisen yksikön sisäiseen raportointiin ja tiedon analysointiin sekä jatkokehittämällä myös asiakkaalle suuntautuvaan korkeamman tason raportointiin.

## 9 Johtopäätökset ja arviointi

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Qlik Sense Business Intelligence ohjelmiston soveltuvuutta kiinteistö- ja tiladatan raportoinnissa ja visualisoinnissa, työ toteutettiin tekemällä ohjelmistolla prototyyppi raportointi. Raportoinnin luominen oli helppoa ja nopeaa, Qlik Sense käyttö oli vaivatonta omaksua ja toiminnot ohjelmistosta löytyi loogisesti. Lisäksi Qlikin omilta käyttäjäfoorumeilta sekä YouTube videopalvelusta löytyi nopeasti apua mahdollisiin ongelmatilanteisiin.

Qlik Sense avulla pystyttiin toteuttamaan raportissa kaikki oleelliset asiat mitä nähtiin tarpeelliseksi, lisäksi se tarjoaa toiminnollisuuksia mitä aikaisemmissa Excel ja Powerpoint pohjaisissa raporteissa ei ollut, kuten dataan porautuminen ja interaktiivisuus. Kaikkia Qlik Sense mahdollisuuksia ei prototyypissä edes kokeiltu kuten karttapohjaiset visualisoinnit, joista niistäkin varmasti löytyy lisää mahdollisuuksia raportointiin.

Näkemykseni mukaan Qlik Sense sopii erinomaisesti kiinteistö- ja tiladatan raportointiin ja visualisointiin ja prototyypistä saatuja kokemuksia tullaan käyttämään hyväksi toimeksiantajan kehitysprojekteissa, kun se tulee ajankohtaiseksi. Qlik Sensen avulla raportointi helpottuu ja nopeutuu huomattavasti, kun työläiden Exceleiden päivittäminen ja Powerpoint esitysten luominen jää käytännössä pois. Lisäksi datasta saadaan huomattavasti enemmän irti, kun siihen voidaan porautua, sitä voidaan nopeasti tarkastella uusista näkökulmista ja siten löytää uutta tietoa datasta.

Opinnäytetyön alkuperäinen tavoite saavutettiin ja pystyttiin arvioimaan Qlik Sensen käytettävyys kiinteistö- ja tiladatan raportoinnissa ja visualisoinnissa. Lisäksi työn aikana Qlik Sensesstä paljastui toiminnollisuuksia ja ominaisuuksia, joita ei välttämättä etukäteen osattu vaatia tai odottaa mutta, jotka kuitenkin havaittiin hyödyllisiksi jatko kehityksen kannalta.

Opinnäytetyön aikana ammatillista kehittymistä tapahtui, erityisesti Qlik Sensen, sen käytön ja sillä raporttien luomisen osalta, erittäin paljon. Lisäksi tietämys tietovarastoinnista ja Business Intelligencensesta syventyi huomattavasti. Myös tiedonhalu edellä mainittuihin aiheisiin kasvoi huomattavasti.

## Lähteet

Vilkkä, H., Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

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

Tuomi, J., Sarajärvi, A. 2013. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: Tammi

Leväinen, K. 2013. Kiinteistö- ja Toimitilajohtaminen. Helsinki: Otatieto

Kuusela, V. 2000. Tilastografiikan perusteet. Helsinki: Edita

Hovi, A., Hervonen, H. & Koistinen, H. 2009. Tietovarastot ja Business Intelligence. Porvoo: WS Bookwell.

Hovi, A., Huotari, H. & Lahdenmäki, T. 2005. Tietokantojen suunnittelu & indeksointi. Porvoo: WS Bookwell.

Hovi, A. 2008. SQL-Opas. Jyväskylä: Docendo

Keinonen, K. 2013. Microsoft Access 2013: edistynyt käyttö. Ornanet Koulutus.

Manhattan Software 2014. Integrated Workplace Management System. Viitattu 20.4.2015.  
<http://www.manhattansoftware.com/solutions/iwms.html>

Gartner 2014. Magic Quadrant for Integrated Workplace Management Systems. Viitattu 6.2.2015  
<http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=11W07LOU&ct=140626&st=sb>

Qlik 2015. Introducing Qlik Sense. Viitattu 21.4.2015  
<http://www.qlik.com/us/-/media/Files/resource-library/global-us/direct/datasheets/DS-Introducing-Qlik-Sense-EN.ashx>

Gartner 2015. Magic Quadrant for Business Intelligence and Analytics Platforms. Viitattu 21.4.2015  
<http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=12AH4Q85&ct=150224&st=sb>

## Kuvat

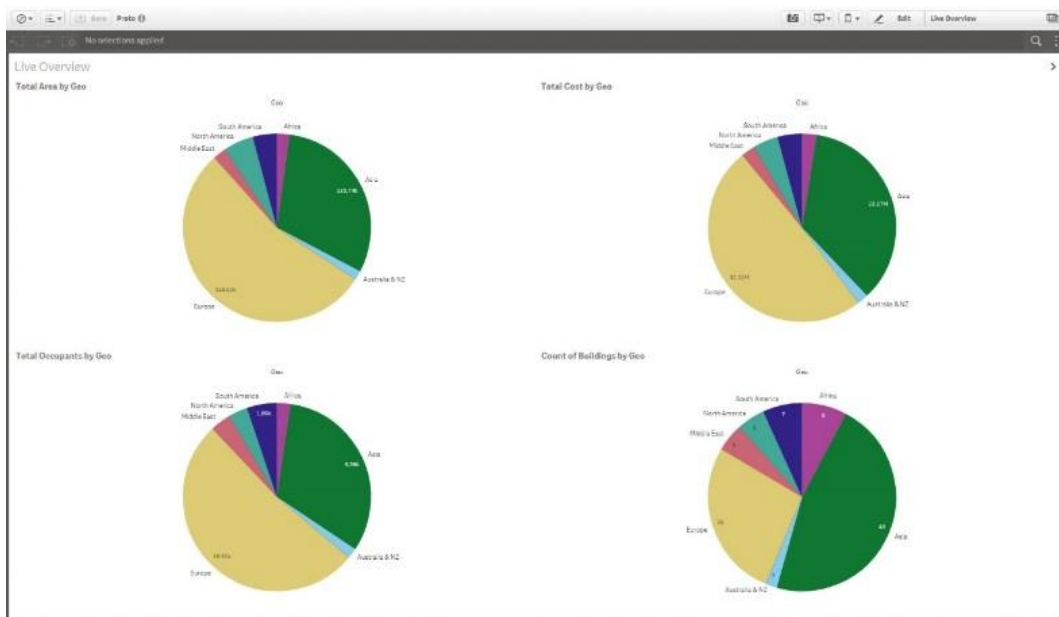
Kuva 1: Tiedon kulku tietovaraston kautta BI-järjestelmään (Hovi ym. 2009, 14.).....	13
Kuva 2: Access tietokanta .....	18
Kuva 3: tietokanta yhteys Qlik Sensestä .....	19
Kuva 4: Ladattavien tietueiden valinta .....	20
Kuva 5: Tietojen lataus skripti .....	20
Kuva 6: Tietojen lataus .....	21
Kuva 7: Geo structure Master Dimension luonti .....	22
Kuva 8: Kustannus per henkilö live Master Dimension luonti.....	23

## Liitteet

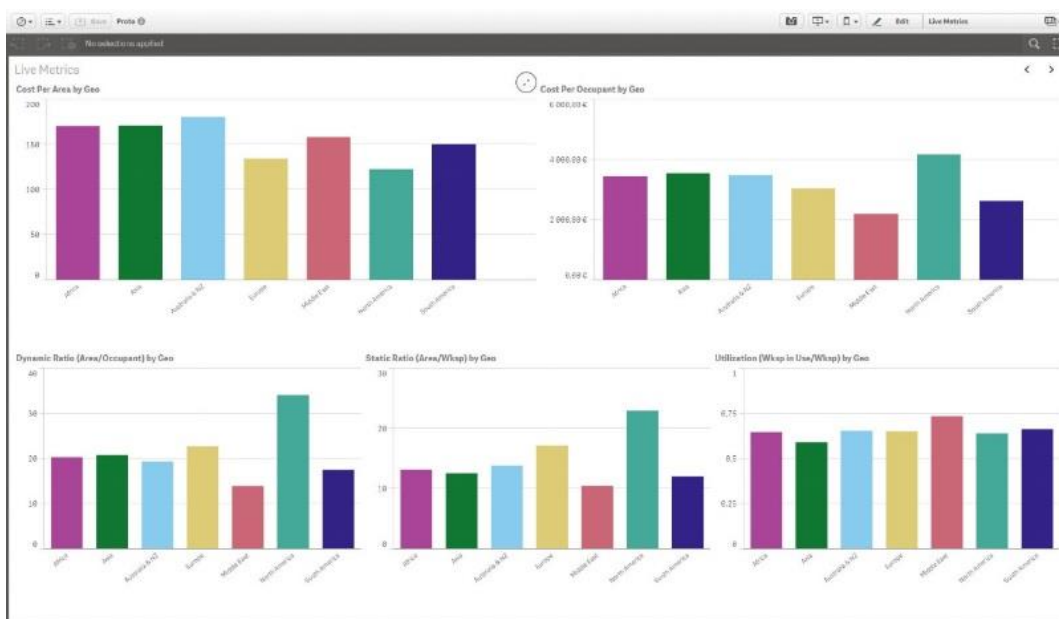
Liite 1 Valmiin raportin välilehdet .....	30
Liite 2 Haastattelu kysymykset .....	34

Liite 1 Valmiin raportin välilehdet

Live Overview:



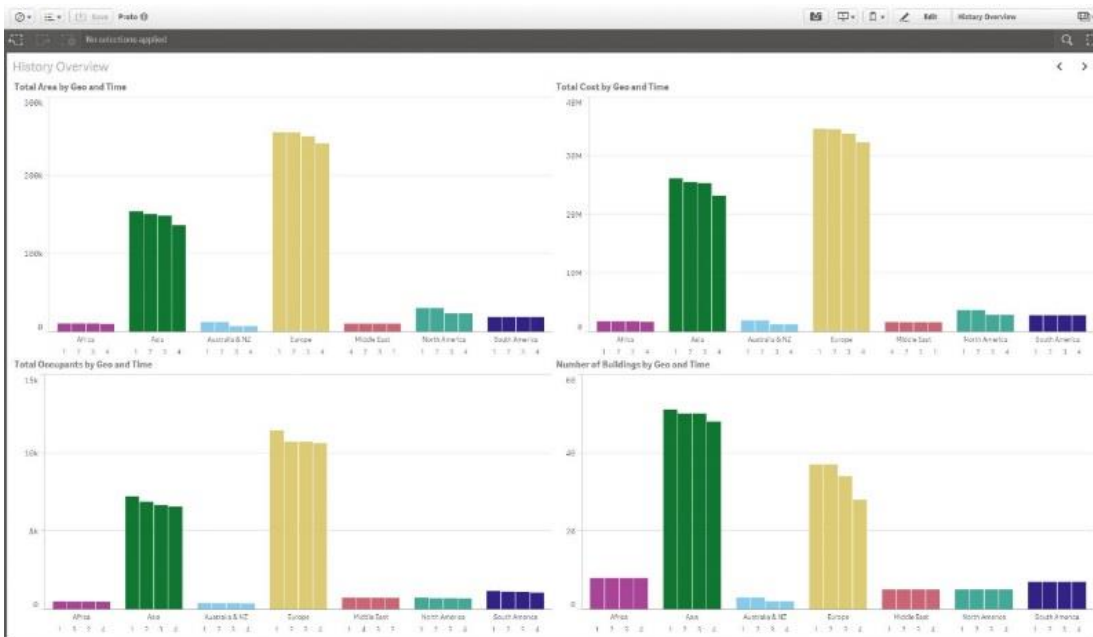
Live Metrics



Live Data:

Category	Value	Value	Value	Value	Value	Value	Value	Value	Value
Europe	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000
Asia	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000
Africa	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000
South America	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000
North America	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000
Middle East	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000
Australia & NZ	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000	1000000000

History Overview:



History Cost Metrics:



History Space Efficiency Metrics:





History Data:

The screenshot shows a software interface with a 'History Data' window. The window title is 'History Data' and it contains a table with the following columns: 'Country', '4 M Revenue', 'Sales', 'Profit', 'Cost of Goods Sold', 'Operating Profit', 'Interest Expense', 'Income Tax Expense', 'EBITDA', 'EBIT', 'EBE', 'EOP', 'EOP Per Share', and 'EPS'. The table lists data for various countries including USA, Austria, Japan, Russia, Canada, Czech Republic, Germany, France, Poland, Mexico, Germany, China, Hungary, India, Italy, Switzerland, Latvia, Lithuania, Netherlands, Spain, Portugal, Romania, Russia, Slovakia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey, Taiwan, and United Kingdom. Each row contains numerical values for these metrics, with some cells containing error messages like '#DIV/0!' or '###'. The interface includes a search bar at the top right and a 'History Data' button.

## Liite 2 Haastattelu kysymykset

1. Miten arvioisit prototyyppi raportointia?
2. Koetko prototyyppi raportoinnin onnistuvan tiedon välittämisessä?
3. Koetko Qlik Sense antavan toiminnollisuuksillaan lisäarvoa? Esim. tietoon porautuminen
4. Onko Qlik Sense ja raportin käyttö mielestäsi helppoa ja intuitiivista?
5. Miten hyvin Qlik Sense mielestäsi sopii kiinteistö- ja tiladatan raportointiin?
6. Muita kommentteja?