



LAUREA
AMMATTIKORKEAKOULU

Uuden edellä

Ylläpidon kehittäminen - Case Business Intelligence

Ruuskanen, Ritva

2014 Laurea Leppävaara

Laurea-ammattikorkeakoulu
Leppävaara

Ylläpidon kehittäminen - Case Business Intelligence

Ritva Ruuskanen
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
Opinnäytetyö
Toukokuu, 2014

Laurea-ammattikorkeakoulu
 Laurea Leppävaara
 Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Tiivistelmä

Ruuskanen, Ritva

Ylläpidon kehittäminen - Case Business Intelligence

Vuosi	2014	Sivumäärä	37
-------	------	-----------	----

Tämä opinnäytetyö käsittelee BI-järjestelmän, liiketoimintatiedon hallintajärjestelmän, ylläpidon kehittämistä. Ylläpitotehtävät liittyvät järjestelmän pienkehitykseen ja virheiden korjaamiseen sekä tuotannon tukitoimenpiteisiin, palvelupyyntöjen ratkaisemiseen.

Ensisijaisena tavoitteena oli kehittää muutospyyntöjen käsittelyä, jotta työmäärät voitaisiin arvioida paremmin. Tällöin selkiytyisi myös muutoksen vaatimat toimenpiteet ja niiden testaaminen. Lisäksi selkiytyisi se, mitä kaikkea on otettava huomioon arvioitaessa muutospyynnön ratkaisemiseen tarvittavaa työmäärää, joka oli tämän opinnäytetyön toinen tavoite. Kolmantena tavoitteena oli kehittää tuotannon tukitoimenpiteitä, palvelupyyntöjen ratkaisemisen nopeuttamiseksi.

Opinnäytetyö toteutettiin toiminnallisen tutkimuksen näkökulmasta. Tutkimus oli kvalitatiivinen ja tutkimustyyppinä käytettiin tapaustutkimusta. Tutkimuksen aloittamiseen vaikutti merkittävästi palvelusopimuksen muuttuminen. Lähtötilannetta selvitettiin vapaamuotoisin haastatteluin, ylläpitotiimin kanssa pidetyillä workshoppeilla ja ylläpitotyössä tapahtuvalla haavainnoinnilla. Työn tuloksena selkiytyi muutospyyntöjen käsittely ja muutospyyntöjen työmääräarvion tekeminen helpottui. Lisäksi tuotannon tukitoimenpiteiden tekeminen selkiytyi.

Tämä tutkimus tuotti jatkokehittämissuhteita ylläpito käsikirjan laadinnasta dokumentoinnin yhtenäistämiseen ja testausprosessien kehittämiseen.

Asiasanat Liiketoimintatiedon hallinta, Business Intelligence, tietovarastointi, pienkehitys, tuotannon tuki, tietojärjestelmän ylläpito

Ruuskanen, Ritva

Business Intelligence and improving maintenance

Year	2014	Pages	37
------	------	-------	----

This thesis describes the developing of the maintenance of the Business Intelligence system. The maintenance tasks are connected with the small-scale development of the system and the correcting of mistakes as well as with the support measures of the production, i.e. solving of service requests.

The primary objective was to develop the processing of change requests so that the amount of work could be more accurately estimated. In that case it would also clarify the measures required by the change and testing them. Furthermore, it would clarify the second objective of this thesis - what must be taken into consideration when estimating the amount of work required for the solving of the change requests. The third objective was to develop the support measures of the production, in order to accelerate the solving of service requests.

The thesis was completed from the point of view of a functional study. The study was qualitative and a case study was used as the study type. The change of the service agreement contributed considerably to starting the study. The start situation was analyzed with free-form interviews, workshops with the maintenance team, and observation of the maintenance work. The processing of change requests was improved as a result of the project and estimating of the amount of work of the change requests was facilitated. Furthermore, the tasks of the support of the production were clarified.

This study produced ideas for further development of the systems; from the compilation of the maintenance manual to the unifying of the documentation and the developing of testing processes.

Key words Business Intelligence, Data Warehouse, Small development, Maintenance of the Information Processing System

Sisällys

1	Johdanto	6
1.1	Taustaa	6
1.2	Tavoite	7
1.3	Menetelmät	7
1.4	Käsitteet	8
2	Tietojärjestelmät	8
2.1	Operatiiviset järjestelmät	9
2.2	Kokonaisjärjestelmät	9
2.3	Päätöksentekojärjestelmät	9
2.4	Tietovarastointi ja liiketoimintatiedon hallintajärjestelmät	10
2.4.1	Tietovarastointi (datawarehousing)	11
2.4.2	Datamartti	12
2.4.3	Keskitetty yritystason tietovarasto, EDW	12
2.4.4	ETL-prosessi	13
2.4.5	Metadata	14
2.4.6	Tiedon laatu	14
2.4.7	Liiketoimintatiedon hallinta, Business Intelligence (BI)	16
2.4.8	BI-ratkaisujen menetelmiä	17
3	Tietojärjestelmän ylläpito	17
3.1	Ylläpidon tehtävät	18
3.2	Ylläpidon toimintatapa	21
3.3	Ylläpidon haasteita	21
3.4	Ylläpito-prosessi	23
3.5	Tietojärjestelmän ylläpidettävyys	25
3.6	Ylläpidon käsikirja ja ohjeistus	26
3.7	BI-järjestelmän ylläpidon haasteita	26
4	Ylläpidolliset muutokset kehityskohteena olevaan järjestelmään	27
4.1	Muutospyyntöjen nykytila	28
4.2	Muutosprosessin kehittäminen	29
4.3	Työmääräarvion tekeminen muutospyyntöihin	30
4.4	Jatkokehittäminen	31
5	Tuotannon tuki	32
5.1	Tuotannon tuen nykytila	32
5.2	Tuotannon tuen kehittäminen	33
5.3	Tuotannon tuen jatkokehittäminen	33
6	Yhteenveto, johtopäätökset	34
	Lähteet	36
	Kuvat ja kuviot	37

1 Johdanto

Tässä opinnäytetyössä kehitetään Business Intelligence -järjestelmän ylläpidon rooliin kuuluvia tehtäviä. Ylläpitotehtäviin kuuluu tietojärjestelmän pienkehitystä, virheiden korjausta sekä erilaisia tuotannon tukitoimenpiteitä. Pienkehitys ja virheiden korjaus perustuu muutospyyntöihin ja tuotannon tukitoimenpiteet palvelupyyntöihin. Ylläpito perustuu palvelusopimukseen, joka sisältää tietyt palvelut asiakkaalle.

Kun palvelusopimus muuttuu, ylläpidon tulee mukautua asiakaslupauksiin. Keskeinen osa ovat muutospyyntö ja niiden työmääräarviointien tarkkuustaso. Kun muutospyyntöjen kuvaukset on tehty tarkalla tasolla, niin työmäärien arviointi on helpompaa ja tarkempaa. Työmäärien toteumat tulevat olemaan lähellä arvioitua, sitä mitä asiakkaille oli luvattu.

1.1 Taustaa

Tämä opinnäytetyö liittyy laajan Business Intelligence -tietojärjestelmän ylläpitotehtäviin. Business Intelligence tarkoittaa liiketoimintatiedon hallintaa ja siihen liittyy erilaisia BI-työvälineitä. Ylläpitotehtäviä ovat tuotannon tukitoimet ja järjestelmän pienkehitys, joista vastaa ylläpitotiimi.

Tietojärjestelmän ylläpito on kallista ja kilpailun kiristyessä myös ylläpitosopimuksia halutaan sopeuttaa kyseisiin toimintaolosuhteisiin. Sopimukset tehdään vuodeksi kerrallaan. Sopimusten muuttuessa käytäntöjä täytyy muuttaa ja kehittää, niin että ne palvelisivat paremmin toimintaa. Tämän työn asiakasta koskevat yksityiskohdat on jätetty varsinaisesta opinnäytteestä pois, mutta ne ovat mukana toimintaprosessien kehittämisen dokumenteissa.

Järjestelmän pienkehityksen muutospyyntöihin tarvitaan selkeät ohjeet tai lomake, jotta käyttäjältä, muutospyyntö tekijältä, saadaan kaikki tarvittavat järjestelmämuutokseen liittyvät tiedot. Kun tarvittavat tiedot on saatu, voidaan tehdä työmääräarvio. Työmääräarvion tekeminen ei ole aina helppoa ja selkeää, joten siihen tarvitaan myös ohjeita, varsinkin jos vankka kokemus puuttuu kyseessä olevasta järjestelmästä, työmääräarvioiden tekemisestä tai työmäärien seurannasta.

Tuotannon tukitoimenpiteisiin kuuluu palvelupyyntöjen ratkaiseminen. Palvelupyyntöt tullaan jakamaan häiriöilmoituksiin, jotka kuuluvat normaaleihin tuotannon tukitoimenpiteisiin sekä palvelupyyntöihin, jotka tulevat olemaan erikseen laskutettavia tehtäviä. Ylläpitotiimin tulee osata kategorisoida pyyntö oikein joko häiriöihin tai palvelupyyntöihin ja ratkaistuaan pyyntö, kirjata tuntikirjaukset tehdyn työn mukaisesti.

Järjestelmä on suuri ja määrittelydokumentit pääsääntöisesti puuttuvat, joten ylläpidettävyys ei ole helpointa, eikä siten parasta laatua. Käyttäjätyytyväisyys on pudonnut hyvästä tyydyttävään viimeaikoina. Tyytymättömyys voi osaltaan johtua, että ylläpitoon ei johdon puolelta panosteta niin paljoa, koska järjestelmästä luopumisesta on puhuttu jo vuosia. Tosin viimeisimmät arviot ovat, että järjestelmä tulee olemaan toiminnassa 5 - 9 vuotta. Kaikesta huolimatta palvelujen on pelattava ja ongelmat ratkaistava ja pyrittävä parempaan käyttäjätyytyväisyyteen.

Järjestelmä on siis jo elinkaaren kypsyysvaiheessa ehkäpä lähellä laskuvaihetta mutta pienkehitystä tehdään edelleen. Myös suurehko kehitysprojekti on ollut aivan hiljakkoin, jonka osalta ylläpidossa on jouduttu tekemään tukitoimenpiteitä ja muutostöitä löydettyjen virheiden ja puutteiden osalta normaalia enemmän. Jos käyttöönotto on ollut puutteellinen tai esimerkiksi testaus on ollut riittämätöntä ja sen seurauksena tulee paljon virheitä, niin ylläpitotiimille kaatuu suuri työmäärä jälkikäteen.

1.2 Tavoite

Opinnäytetyön aiheena on BI-järjestelmän ylläpitotehtävien kehittäminen ja opinnäytetyön tarkoituksena on tuottaa ylläpitotiimille tutkittua tietoa toiminnan kehittämiseksi.

Opinnäytetyön lopputuloksena syntyvät seuraavat ylläpitoprosessien apuvälineet:

- Muutospyynnön ymmärtämiseen ja selkeyttämiseen liittyvät kysymykset tai lomake käyttäjälle
- Muutospyynnön työmääräarvion tekemiseen liittyvät ohjeet
- Palvelupyynnön ja häiriöilmoituksen erojen selkiyttäminen: ylläpitäjän on erotettava häiriöilmoitukset heti tehtäviin, kun taas palvelupyynnöt vaativat liiketoiminnan luvan sen tekemiseen.

1.3 Menetelmät

Tässä opinnäytetyössä käytetään kvalitatiivista tutkimusta ja tutkimustyyppinä käytetään tapaustutkimusta. Menetelminä käytetään tietoperustan tuottamisessa kirjallisuuteen ja sähköisiin lähteisiin tutustumista, ylläpitotiimin kanssa pidettäviä workshoppeja uudistuksista ja niiden vaatimista toimenpiteistä sekä ylläpitotyössä tapahtuvaa havainnointia.

Tapaustutkimuksessa on tarkoituksena tutkia syvällisesti vain yhtä tai muutamaa kohdetta tai ilmiökokonaisuutta. Tapaustutkimusanalyysi ei pyri yleistettävyyteen, mutta tutkimuksen tuloksilla voidaan osoittaa olevan laajempaa sosiokulttuurista merkitystä ja siten jonkinlaista

yleistettävyyttä tai siirrettävyyttä, koska se hakee tietoa ilmiöön liittyvän toiminnan prosesseista, dynamiikasta, mekanismeista ja sisäisistä lainalaisuuksista. (Tapaustutkimus.)

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoite on käytännön toiminnan ohjeistaminen sekä järjeittäminen (Airaksinen & Vilka 2003, 9 - 10). Lisäksi Airaksinen & Vilkan mukaan toiminnallisen opinnäytetyön täytyy olla työelämälähtöinen, käytännöllinen ja tutkimuksellisella asenteella toteutettu sekä alan tietojen ja taitojen hallintaa osoittava.

Kyselyt ja haastattelut kertovat miten tutkittavat havaitsevat ympärillä tapahtuvan, mutta ne eivät kerro mitä todella tapahtuu. Havainnoimalla saadaan tietoa, toimivatko ihmiset niin kuin sanovat toimivansa. Tieteellinen havainnointi on tarkkailua, ei vain näkemistä. Sille voidaan asettaa joitakin vaatimuksia, jotka erottavat havainnoinnin arkipäivän tarkkailusta. (Hirsjärvi, Remes & Sajavaara 2004, 201.)

Havainnoinnin avulla voidaan saada välitöntä ja suoraa tietoa yksilöiden, ryhmien tai organisaatioiden toiminnasta ja käyttäytymisestä. Sen avulla päästään luonnollisiin ympäristöihin. Voidaan sanoa, että se on todellisen elämän ja maailman tutkimista, eikä siinä ole keinotekoisuutta, jota on monissa menetelmissä. Havainnointi sopii hyvin kvalitatiivisen tutkimuksen menetelmäksi. (Hirsjärvi ym. 2004, 202.)

Tutkimusaineistoa voidaan kerätä joko osallistuvalla havainnoinnilla tai tarkkailemalla ihmisten toimintaa jossakin tilanteessa. Havainnointitapaan vaikuttaa havainnoinnin kohde: havainnoidaanko ihmisen toimintaa vai hänen tuottamia tuotteita, kuten teksti- tai kuvamateriaalia tai muita esineitä. (Vilka 2005, 119.) Tässä opinnäytetyössä käytettiin osallistuvaa havainnointia.

1.4 Käsitteet

Tämän opinnäytetyön tietoperusta muodostuu tietojärjestelmistä, tietovarastoinnista ja tietojärjestelmien ylläpidosta. Business Intelligence:sta ja siihen liittyvistä osa-alueista kerrotaan laajemmin kuin muista tietojärjestelmistä.

2 Tietojärjestelmät

Tietojärjestelmä koostuu tietojenkäsittelylaitteista, ohjelmista, tiedonsiirtolaitteista ja ihmisistä. Sen tarkoituksena on tehostaa tai helpottaa jotakin toimintaa tai tehdä toiminta mahdolliseksi käyttäen apuna tietojen käsittelyä. Toisaalta tietojärjestelmä on abstrakti systeemi, jonka tiedot ja niiden käsittelysäännöt muodostavat. (ATK-sanakirja 2003, 234.)

2.1 Operatiiviset järjestelmät

Operatiiviset järjestelmät ovat perusjärjestelmiä. Tiedot tulevat näihin järjestelmiin syöttämällä päätteiden kautta tai automaateista. Perusjärjestelmät automatisoivat käyttäjien toimintoja. Perusjärjestelmiä ovat esimerkiksi laskutusjärjestelmät, tilausten käsittelyohjelmat, kirjanpitojärjestelmät, myynti- ja ostojärjestelmät. Operatiivisilla järjestelmillä on oma tietokanta. Pääasiassa tietokannat ovat SQL-pohjaisia relaatiotietokantoja. Operatiiviset järjestelmät ovat tietovarastoinnin ja liiketoimintatiedon hallintajärjestelmien, Business Intelligence -järjestelmien, lähdejärjestelmiä.

2.2 Kokonaisjärjestelmät

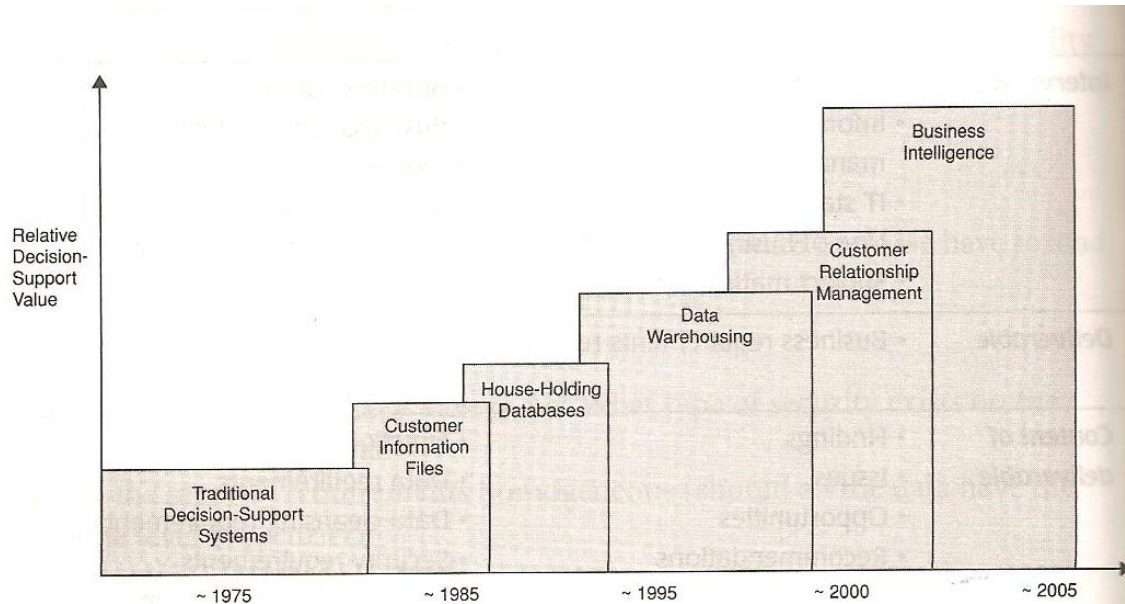
Kokonaisjärjestelmät ovat laajoja operatiivisia järjestelmiä. Ne tarjoavat perinteisen liiketoimintahallintaratkaisujen lisäksi paljon muitakin sovelluksia auttamaan erilaisissa toiminoissa, muun muassa Business Intelligence -ratkaisut, jotka sisältävät laajan valikoiman erilaisia työkaluja ja toimintoja vakioraportoinnista tehokkasiin analyysitoimintoihin. Lisäksi kokonaisjärjestelmiin voidaan integroida CRM-järjestelmä.

Toiminnanohjausjärjestelmä ERP, on kokonaisjärjestelmä, jota voidaan käyttää suppeasti, mutta myös laajentaa kattamaan CRM ja BI-toiminnot.

2.3 Päätöksentekojärjestelmät

Päätöksentekojärjestelmiä voi nimittää myös johdonjärjestelmiksi. Perinteiset päätöksentekojärjestelmät, jotka tukeutuivat vain operatiivisiin prosesseihin, olivat rajoittuneet vain tuotteisiin, eivät asiakkaisiin. Tietovarastointi oli ensimmäinen varteen otettava organisaation rajat ylittävä integraatio päätöksenteon tarkoituksiin, kuten raportointiin ja analysointiin. Asiakastietojen kerääminen on mahdollistanut keskittymisen myös asiakkaisiin, ostajien käyttäytymiseen. CRM, asiakashallintajärjestelmät keskittyvät tuote - asiakassuhteisiin. (Moss & Atre 2009, 108 - 109.)

Business Intelligence, BI, on kokonaisvaltainen ja kehittynyt lähestymistapa päätöksenteon tueksi. Se käyttää tiedon louhintaa (data mining) hankkiakseen piilotettua tietoa asiakkaista, yleisestä markkinatilanteesta ja kilpailevista tuotteista. Päämäärä on ennustaa tulevaisuutta analysoimalla nykyhetkeä ja saada siten kilpailuetua. Kuvassa 1 näkyy, kuinka markkinoinnin strategiat ovat vaikuttaneet päätöksentekojärjestelmien kehitykseen aina siitä saakka, kun it-järjestelmiä on ollut käytössä. (Moss & Atre 2009, 108.)



Kuva 1: Lisääntyvä päätöksen teon arvo (Moss & Atre 2009, 108).

2.4 Tietovarastointi ja liiketoimintatiedon hallintajärjestelmät

Liiketoimintatiedon hallinta (Business Intelligence, BI) ja tietovarastointi (Data Warehousing, DW) ovat nopeimmin kehittyviä tietotekniikan alueita. Niiden tarve on kasvanut, koska operatiiviset perusjärjestelmät eivät pysty palvelemaan riittävän hyvin vaativia tietojen analysointi- ja raportointitarpeita. Suuria tietomassoja täytyy pystyä hallitsemaan, jotta niistä saataisiin informaatiota päätöksenteon tueksi. Tietoja jalostetaan omaan, erilliseen tietovarastotietokantaan, josta niitä hyödynnetään erilaisilla raportointi- ja analysointiratkaisuilla. (Hovi, Hervonen & Koistinen. 2009, IX.)

Pieniin ympäristöihin saattaa sopia ratkaisu, jossa ei rakenneta erillistä tietovarastoa, vaan liiketoimintatiedon hallinnan työkaluja kytketään suoraan operatiivisiin järjestelmiin, jolloin voidaan saada aikaan näyttävää ja toimivaa raportointia. Suurissa ympäristöissä tällainen ratkaisu on kömpelöä ja hankalaa, koska eri tietoja on pystyttävä yhdistelemään jossakin. Virhealttius lisääntyy eikä historiatiedoille löydy sopivaa paikkaa, jos ei rakenneta erillistä tietovarastoa. (Hovi ym. 2009, 7.)

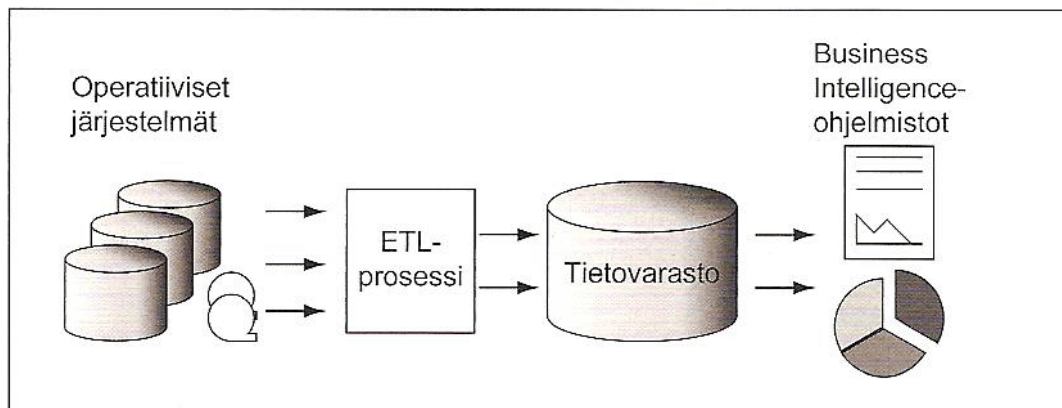
Tietovarastointi poikkeaa operatiivisista järjestelmistä siten, että siinä on useita eri tietolähteitä ja tietojen yhdistämistarpeita, joihin tarvitaan tietojen muunnoskäsittelyä. Tiedon ei tarvitse olla ihan ajantasaista, edellisen yön tilanne riittää. Tietovarastosta pitää voida tehdä ad hoc -kyselyjä monia eri vaihtoehtoisia hakukriteerejä käyttäen. Lisäksi tarvitaan useita historiaversioita tiedoista.

2.4.1 Tietovarastointi (datawarehousing)

Tietovarastoinnilla tarkoitetaan tietovarastointiprosessia sekä siihen liittyviä menetelmiä, vaiheita ja työkaluja. Tietovaraston avulla voidaan useiden eri operatiivisten järjestelmien tietoja integroida ja yhdenmukaistaa tukemaan BI -käyttöä.

Tietovarasto on kokoelma useasta eri järjestelmästä yhtenäistettyä aikasidonnaista atomista ja summattua dataa, jonka tarkoituksena on tukea päätöksentekoa ja raportointia, ei toimintaa (William Inmon 2002). Tiedot ladataan tietovarastoon erillisellä latauksella, ei reaaliaikaisesti eikä käyttäjien käynnistämällä ajoilla. Latausajot ajastetaan yleensä yöaikaan.

Operatiivisissa järjestelmissä on omat tietokantansa, mutta niihin on vaikeata ja hidasta tehdä kyselyjä, ne eivät sovellu tietojen analysointiin eivätkä raportointiin, joten tarvitaan erillinen tietovarasto, josta kyselyt voidaan tehdä tehokkaasti eikä silloin tarvitse kuormittaa perusjärjestelmiä. Kuvan 2 mukaisesti operatiivisten järjestelmien tietoja muokataan raakatiemuodosta jalostettuun, kysely- ja raportointikäyttöön sopivaan muotoon. Tietovaraston tiedot ovat yleensä vain lukumuodossa, muuten tietovaraston ja operatiivisten järjestelmien tiedot eivät olisi ajan tasalla. Yleensä tietovarasto ladataan kerran päivässä. BI-ohjelmistot käyttävät tietovaraston tietoja. (Hovi ym. 2009, 14.)



Kuva 2: Tiedot siirtyvät tietovaraston kautta BI-ympäristöön (Hovi ym. 2009, 14).

Tietovaraston suunnittelu tulee tehdä kunnolla, koska se on pohjana raporteissa. Myöhemmin raporteja on helppo muokata ja muuttaa, mutta pohjalla olevaa tietovarastoa on vaikeampi muuttaa, kun sitä vasten on jo tehty raporteja ja muuta toiminnallisuutta. Tietovarastot ovat useimmiten toteutettu relaatiotietokantatekniikalla, kuten operatiivisten järjestelmien tietokanta. Tietovarastoon tuodaan operatiivisista järjestelmistä tietoa. Tietovarastoon siis tarvitaan lähtöjärjestelmät, tiedon säilytysjärjestelmä, tiedonjakelujärjestelmä sekä prosessi ylläpitämään tiedon kulkua.

Tietovarastointia käytetään muun muassa viranomaisvalvonnassa. Viranomaiset valvovat pankkeja ja vakuutusyhtiöitä. Pankkien operatiivisista järjestelmistä kerätään tietoja tietovarastoon, jossa tietoa muokataan ja tuotetaan viranomaisille raportteja. Pankkeja valvovia viranomaisia ovat esimerkiksi Suomen Pankki, Euroopan Keskuspankki. Myös suuret laitokset, kuten Tilastokeskus, käyttää toiminnassaan suuria tietokantoja.

2.4.2 Datamartti

Datamartti -sana on vakiintunut BI-sanastoon, mutta suomeksi voidaan datamarttia kutsua myös paikallisvarastoksi tai alitietovarastoksi (Hovi ym. 2009, 188).

Datamartti (Data mart) on isosta tietovarastosta muodostettu kyselyjä ja raportteja varten suunniteltu tietovarasto, tai se voi olla yhden sovelluksen tietoja sisältävä pieni tietovarasto. Yhden perusjärjestelmän tiedot siirrettynä omaan tietokantaan kyselyjä ja raportteja varten ei siis ole varsinainen tietovarasto vaan datamartti. (Hovi ym. 2009, 23 - 24.) Datamartti on usein aihealuekohtainen tai organisaatioyksikkökohtainen (Hovi ym. 2009, 188).

Datamartti on loogisesti yhteen liittyvästä datasta koottu erillinen kyselykanta, kuin pienoiskoossa oleva DW (Data Warehouse, tietovarasto). Se voi olla osasto- tai organisaatiokohtainen ja sen käyttöoikeuksien hallinta on usein yksinkertaisempaa kuin itse tietovaraston, koska se on rajattavissa osastolle tai organisaatiolle. Datamartti on optimoitu rakenteensa puolesta vastaamaan nopeasti dataansa kohdistuviin kyselyihin.

Tietovaraston raportointitaso voi täyttää Datamartin määritelmän. Datamartti voi olla todellinen tai virtuaalinen. Virtuaalisessa datamartissa ainakin osa sen tiedoista on näkymiä itse Data Warehouseen. Erillisen, todellisen, datamartin toiminta on riippumaton DW:n toiminnasta.

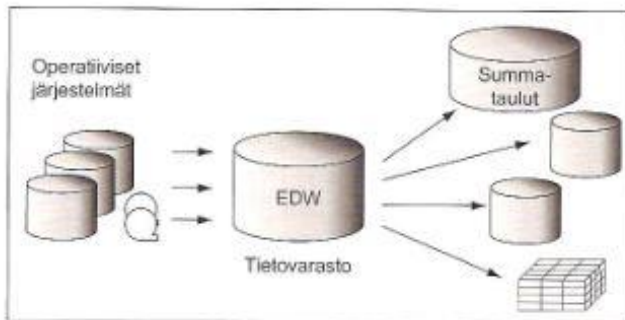
2.4.3 Keskitetty yrittäjätason tietovarasto, EDW

Tietovarastointi voidaan rakentaa erilaisiin arkkitehtuureihin perustuen:

- yksi tai useampi erillinen datamartti
- keskitetty yrittäjätason tietovarasto eli EDW
- joukko yhdenmukaistettuja datamartteja. (Hovi ym. 2009, 26.)

Tietovarastoinnin isänä pidetty Bill Inmon suosittelee keskitettyä EDW:tä, Enterprise Data Warehousea. Siinä kootaan ja integroidaan organisaation tiedot yhteen tai muutamaa isoon tietokantaan, joka pitää sisällään usean liiketoiminta-alueen tietoja yhdenmukaistettuina.

Kuvan 3 mukaisesti keskitetystä tietovarastosta voi tehdä raportteja, muodostaa summatauluja ja muita johdettuja datamartteja sekä kuutioita. (Hovi ym. 2009, 27.)



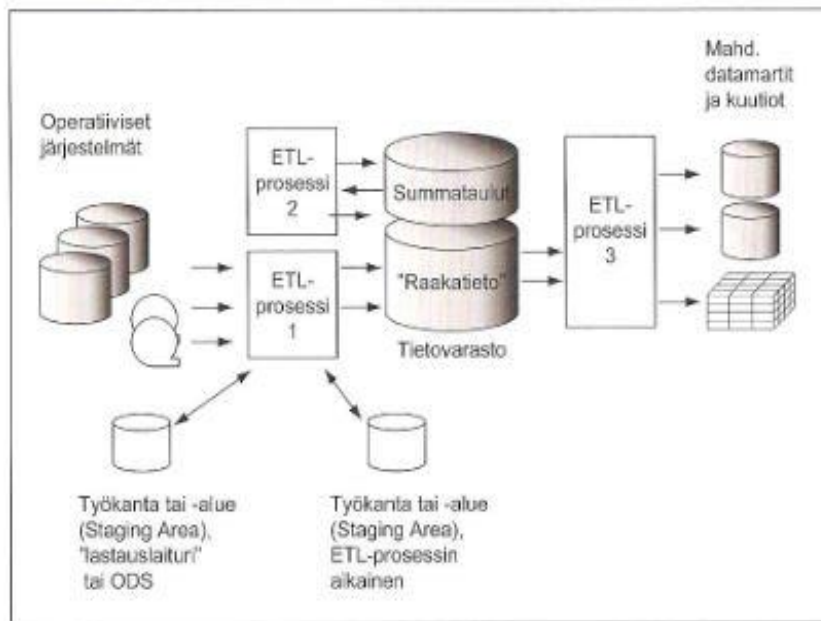
Kuva 3: Keskitetty Enterprise Data Warehouse (EDW) (Hovi ym. 2009, 27).

Tietovaraston koko kasvaa koko ajan, koska siihen lisätään uusia tiedon sukupolvia. Historia-tietojen lisäksi tietovarastoon tulee säännöllisin väliajoin uutta tietoa. Usein tietovarastoon laajennetaan uusilla sovellusalueilla ja jopa yrityksen ulkopuolisilla tiedoilla. Tietovarasto kasvaa syvyys- ja leveyssuuntaan. Maailman suurimmat tietokannat ovat nimenomaan tietovarastotietokantoja. (Hovi ym. 2009, 23.)

2.4.4 ETL-prosessi

Tietoja viedään tietovarastoon ETL prosessissa, Extract -Transform - Load. Tietoja poimitaan operatiivisista järjestelmistä tai siirtotiedostoista, muokataan tietovarastotietokannan muotoon ja lopuksi ladataan tietovarastoon. Tietojen muokkauksessa täytyy tarkistaa myös virheet, tehdä koodimuutokset ja historioida tietoja. Tavoitteena on jalostaa tietoja ja luoda tietovarasto öisin eräajoina, jolloin päiväaikainen kysely olisi helppoa ja nopeaa. Kuva 4 esittää ETL-prosessia EDW-tyyppisessä tietovarastossa. Siinä kuvataan kolme vaihetta:

- raakatietojen poimintaa operatiivisten järjestelmien tietokannoista tai siirtotiedostoista sekä muokkaamista ja lataamista tietovarastoon
- summataulujen muodostamista perustauluista sekä
- datamarttien sekä kuutioiden muodostamista tietojen raportointia ja analysointia varten. (Hovi ym. 2009, 48.)



Kuva 4: Tietojen kulku tietovarasto-ympäristössä (Hovi ym. 2009, 49).

2.4.5 Metadata

Järjestelmän ylläpidon kannalta metatieto on tärkeää. Metatieto, tietoa tiedosta, on kuvauksia tietovaraston eri objekteista, kuten liiketoiminnan alueista, tauluista, tiedoista ja näkymistä. Tietovarasto ilman metadataa on vain kokoelma tauluja. Metatieto voidaan jakaa kolmenlaiseen kategoriaan:

- Liiketoimintametatieto on tietovaraston käyttäjän näkökulmasta tarpeellista tietoa tietovaraston tiedoista, kuten johdettujen tietojen kaavoja tai määrittämiä.
- Tekninen metatieto on tietoa operatiivisista tietolähteistä, latausvaiheista, summa-
taulujen tekovaiheista, eheystarkistuksista sekä tietojen muunnoksista. ETL-
prosesseissa syntyy teknistä metatietoa, joille yleensä on paikka ETL-välineissä.
- Prosessimetatieto on tietoa esim. latausprosesseista (ETL) ja tietovaraston käytöstä. (Hovi ym. 2009, 43 - 48.)

2.4.6 Tiedon laatu

Operatiivisissa järjestelmissä katsotaan tietoja vain tietyistä näkökulmista kuten näytöistä, ikkunoista tai raporteista. Tietovarastosta tarkastellaan tietoja jatkuvasti vaihtuvista näkökulmista, jolloin paljastuu virheitä, puutteita ja epätarkkuuksia, jotka liittyvät ryhmittelyihin ja luokitteluihin. Esimerkiksi pankissa tili- ja tapahtumatiedot ovat oikein, mutta luokittelevat tiedot kuten asiakkaan ikä, toimiala, ammatti tai muut ryhmittelevät tiedot saattavat olla puutteellisia. Puutteelliset ja väärät tiedot haittaavat, jos halutaan analysoida pankin asiak-

kaita (Hovi ym. 2009, 17.) Kuvasta 5 voi havaita, miltä raportti näyttää, jos tietoja ei ole syötetty lähdejärjestelmiin. Väärä tieto ei muutu oikeaksi eikä niitä saa näkymään raporteilla, jos se on ollut puutteellista jo ladattaessa tietovarastoon. (Hovi ym. 2009, 68.)



Kuva 5: Puutteellinen tieto vääristää tiedon (Hovi ym. 2009, 68).

Usein tietojen puutteellisuus huomataan vasta tietovaraston testausvaiheessa, jolloin suurella vaivalla saadut raportit ovat julkaisukelvottomia. Jos tieto ei ole ollut pakollinen, se on saatettu jättää syöttämättä. Tietojen laatuongelmien paljastuttua vasta tietovaraston tai raporttien testauksen yhteydessä, on koko hanke vaarassa myöhästyä. Tietojen laatua pitäisi tutkia jo ennen hankkeen alkamista ja aloittaa välitön tietojen korjaaminen perusjärjestelmissä ja mahdollisesti korjata käyttöliittymiä, jos puutteelliset tai virheelliset tiedot johtuvat virheellisesti toimivista näytöistä. (Hovi ym. 2009, 69.)

Tiedon laatuun voidaan vaikuttaa laatimalla yritykselle tiedonlaatustrategia, jonka avulla määritetään tiedon laadun tavoitteet ja varmistetaan tiedon laatua. Laatutavoitteen tarkoituksena on määritellä erityyppisille tiedoille omia laatutavoitteita, ei siis välttämättä kaikille tiedoille sataprosenttisen oikeita tietoja. Erilaisten mittareiden avulla voidaan seurata tiedon laatutavoitteisiin pääsyä. (Hovi ym. 2009, 69.)

Lisäksi laatuun voidaan vaikuttaa erilaisilla menetelmillä, kuten monitoroinnilla, profiloinnilla ja yhdistämisellä. Monitorointi on tiedon laadun jatkuvaa valvontaa. Profiloinnissa erilaisten kyselyjen avulla selvitetään tietojen laatua, esimerkiksi tutkitaan, montako kappaletta kukaan sukupuolikoodia löytyy. Samalla paljastuvat puuttuvat ja testauksen jäljiltä jääneet muut väärät arvot. Yhdistämisellä tarkoitetaan eri lähteistä tulevien samaa tarkoittavien tietojen integrointia ja vertailua, esimerkiksi asiakastietojen yhdistelyä. (Hovi ym. 2009, 69.)

2.4.7 Liiketoimintatiedon hallinta, Business Intelligence (BI)

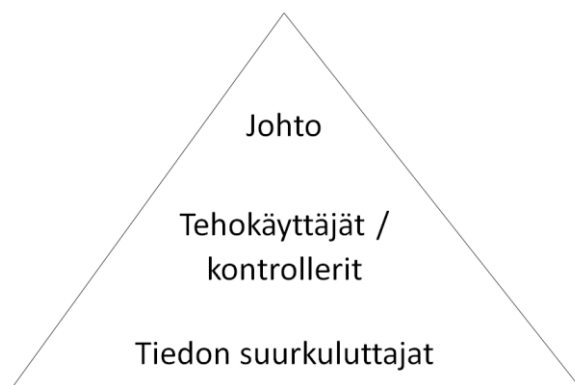
Business Intelligence, BI, -ratkaisut perustuvat tietovarastointimenetelmiin. Tietovarastot toimivat pohjana liiketoimintatiedon hallintaan. Tiedon analysoiminen, esittäminen ja jakelu liittyvät varsinaiseen BI-ratkaisuun ja tuolloin keskitytään enemmän informaation liiketoiminnalliseen ulottuvuuteen, hyödyntämiseen ja päätöksen teon tukemiseen. BI-ratkaisut ovat nykypäivän tärkeitä investointikohteita yritysmaailmassa. (Hovi ym. 2009, 74.)

BI-ratkaisun tavoitteena on

- organisaatioiden päätöksentekokyvyn parantaminen ja nopeuttaminen
- oikea-aikainen käyttäjien tarpeisiin vastaaminen
- organisaation strategian ja tavoitteisiin pääsyn tukeminen
- parantaa käyttäjien kykyä hakea itse omatoimisesti tietotarpeensa
- vähentää kustannuksia ja parantaa operatiivista tehokkuutta. (Hovi ym. 2009, 80 - 81.)

Business Intelligence on informaation analyttistä hyödyntämistä. Siinä hyödynnetään operatiivisista järjestelmistä ja toiminnanohjausjärjestelmistä kerättyä dataa, jota jalostamalla saadaan uutta informaatiota. Käsiteltävä informaatio on yleensä kvantitatiivista, numeerista faktatietoa, kuten myyntien lukuja, varaston kiertonopeuksia, erilaisia onnistumisprosentteja tai asiakkaiden lukumääriä, joita käsitellään erilaisten ulottuvuuksien avulla, kuten aika, paikka tai tuotteet. (Hovi ym. 2009, 82.)

Business Intelligencen rakentamisessa on hyvä olla mukana sekä IT että liiketoiminnan johto, jotta liiketoiminta saisi tarvitsemansa työkalun, joka on liiketoimintalähtöinen eikä sitä ole lähdetty kehittämään teknologisista lähtökohdista. BI-järjestelmän käyttäjät koostuvat usein kolmesta kerroksesta ja tiedon kuluttajat ovat suurin käyttäjäryhmä, kuten kuvasta 6 voidaan nähdä. (Hovi ym, 2009, 82.) Suositeltavaa on, että käyttäjät olisivat jo alusta asti mukana BI-järjestelmän rakentamisessa johdon lisäksi.



Kuva 6: Tyypillinen BI-ratkaisun käyttäjäkunta (Hovi ym. 2009, 83).

2.4.8 BI-ratkaisujen menetelmiä

Tiedon hyödyntämismuodoista tärkein on raportointi. Selainkäyttöliittymät ovat nykypäivää, raportit julkaistaan ja tehdään web-ympäristöissä. Tosin taulukkolaskennan osuus varsinkin taloushallinnon raportoinnissa on edelleen hyvin suuri ja on todennäköisesti vahvistumassa, kun Microsoft on tehnyt Excelistä peruskäyttöliittymän ratkaisujensa raportointiin. (Hovi ym. 2009, 87) Myös selainkäyttöliittymään kannattaa tehdä datan viennit eri ympäristöihin kuten Exceliin tai Word:n.

OLAP, On-Line Analytical Processing, moniulotteinen analysointi on yksi BI-ratkaisujen menetelmä, joka tarjoaa moniulotteisen näkymän tietoon liiketaloudellista analysointia varten. OLAP:lla pyritään optimaaliseen kyselyjen suoritusnopeuteen ja käytön helppouteen. (Hovi ym. 2009, 91.)

Muita menetelmiä ovat ad-hoc kyselyt, OLAP -kuutiot, jotka sopivat tietojen analysointiin ja seurantaan sekä Data Mining, tiedon louhintaprosessi.

3 Tietojärjestelmän ylläpito

Tietojärjestelmän ylläpito ja käyttöönotto ovat perinteisen elinkaarimallin viimeisiä vaiheita. Ylläpito aloitetaan välittömästi käyttöönoton jälkeen. Se alkaa, kun järjestelmä otetaan käyttöön ja vaihe loppuu vasta sitten, kun järjestelmä poistetaan käytöstä (Harsu 2003, 17 - 18.) Tietojärjestelmän ylläpidon tavoitteena on optimoida tietojärjestelmän elinkaarenaikainen tuottavuus (Jaakonhuhta 2011, 377).

Ylläpito tulisi ottaa huomioon jo suunnittelun ja toteutuksen aikana. Jo näissä vaiheissa tulisi pohtia tarkkaan, mitkä asiat tulevat todennäköisesti muuttumaan myöhemmin. Näin osataan varautua muutoksiin ja toteuttaa järjestelmä siten, että muutokset on helpompi tehdä. Suunnittelun ja toteutuksen aikana tähän käytetty aika ja panostus saadaan moninkertaisesti takaisin tehostuneena ylläpitona, kun ylläpitotehtävät voidaan toteuttaa nopeammin ja virheettömämmin. (Koistinen 2002, 37.)

Tietojärjestelmän käyttöönoton jälkeen, kun käyttäjät ovat saaneet riittävästi kokemusta järjestelmän käytöstä, he löytävät siitä puutteita ja tekevät niihin parannusehdotuksia. Usein puutteet ovat virheitä, joista kriittiset tulee korjata viipymättä, jotta tietojärjestelmän tarkoituksenmukainen käyttö olisi mahdollista. Puutteet voivat myös olla tietojärjestelmästä riippumattomia tai ne voivat liittyä työskentelytapoihin, ja puutteiden korjaamisella saataisiin tietojärjestelmästä paremmin työskentelyjärjestelmää tukeva väline. (Alter 2002, 487.)

Yrityksen johdon näkökulmasta katsottuna tietojärjestelmien toimivuudella ja ajanmukaisuudella on merkittävä vaikutus yrityksen tulokuntoon ja kilpailukykyyn. Kun tietojärjestelmän ylläpito on hyvin organisoitua ja toimivaa, sillä on suuri positiivinen vaikutus koko yrityksen menestymiselle. Kun keskeiset tietojärjestelmät toimivat hyvin, sujuu myös yrityksen päivittäiset toiminnot moitteettomasti. (Koistinen 2002, 29.)

3.1 Ylläpidon tehtävät

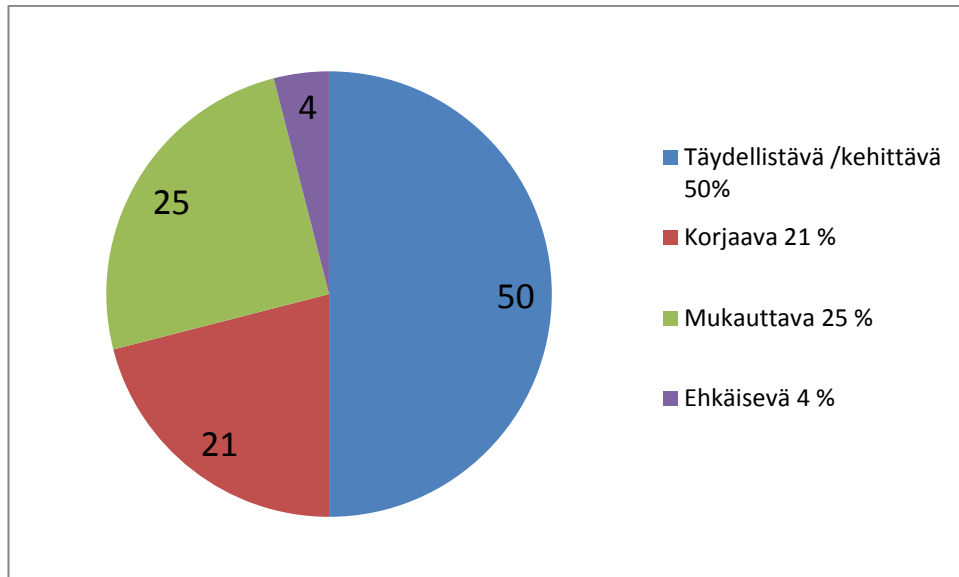
Ylläpidon tarkoituksena on huolehtia tuotantokäytössä olevan järjestelmän toimintakunnosta korjaamalla virheitä, kehittämällä järjestelmää ja tekemällä muita tarvittavia muutostoinenpiteitä (Pohjonen 2002, s. 37). Vähimmäisvaatimuksena ylläpitovaiheelle on, että järjestelmän toimivuudesta vastaa joku taho ja siitä, että se tarjoaa siltä odotettua hyötyä. Vastuussa olevan tahon tulee myös huolehtia liiketoiminnan vaatimista järjestelmän muutoksista (Alter 2002, 487.)

Tietojärjestelmän ylläpitotehtävät voidaan jakaa neljään eri kategoriaan:

- Korjaavaan ylläpitoon, joka sisältää virheiden korjaamisen
- Ennalta ehkäisevään ylläpitoon, jolloin helpotetaan tulevia ylläpitotoimintoja
- Mukauttavaan ylläpitoon, kun siirrytään uuteen ympäristöön
- Kehittävään ylläpitoon, jolloin vastataan uusiin haasteisiin. (Koistinen 2002, 147 - 149.)

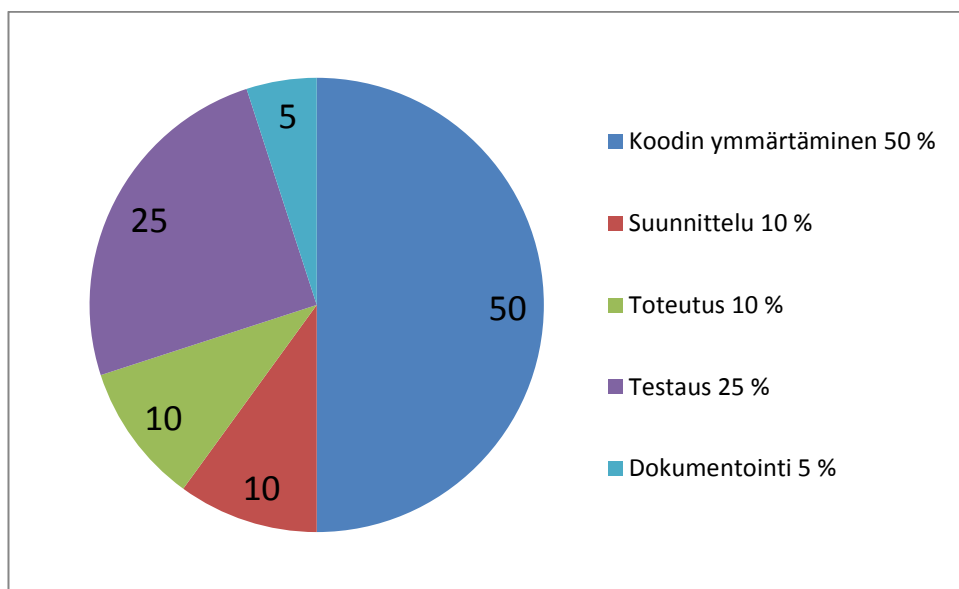
Tietojärjestelmän ylläpito siis kattaa esille tulleiden virheiden korjaamista, järjestelmän pienkehittämistä ja ennaltaehkäiseviä toimintoja. Täydellistävän eli kehittävän ylläpidon osuus vie noin puolet ylläpidon tehtävistä. Kuviossa 1 näkyy tietojärjestelmän ylläpidon jakautuminen eri toimintoihin. Koistisen (2002, 150) mukaan ennalta ehkäisevä ylläpito on melko harvinaista, eikä siksi näy vielä tilastoissa. Tosin kokemuksen mukaan ennalta ehkäisevää ylläpitoa tehdään nykyisin enemmän. Usein ylläpitäjä tutkiessaan, etsiessään tai korjatessaan yhtä virhettä, saattaa huomata uuden virheen, jota käyttäjät eivät ole vielä huomanneet. Myös tällaista tapausta voisi kutsua ennaltaehkäiseväksi ylläpidoksi.

Ylläpidossa eniten aikaa vieviä tehtäviä ovat koodin ymmärtäminen ja muutoskohtien löytäminen, vaikka itse muutoksen tekeminen voi olla todella helppoa. Oleellista on testata ja analysoida muutosvaikutukset ja historioida muutokset. (Koistinen 2002, 43.) Kuviossa 2 näkyy, miten ylläpitotehtävät jakautuvat.



Kuvio 1: Ylläpitotoimintojen jakautuminen (Koistinen 2002, 151; Harsu 2003, 19).

Ohjelmien ymmärtäminen perustuu lähdekoodiin, erilaisiin dokumentteihin, kuten määrittely- ja suunnitteludokumentteihin sekä testaustietoihin ja tehtyihin ylläpitotoimiin. Vain lähdekoodiin voi luottaa täydellisesti, koska dokumentit voivat olla vanhentuneita ja puutteellisia. Ymmärtämisen tarkoituksena on saada mielikuva ohjelman rakenteesta. Ymmärtämiseen vaikuttavat tarkastelijan tiedot ja kokemus ohjelmoinnista ja tarkasteltavan ohjelman sovellusalueesta. (Harsu 2003, s. 105.)



Kuvio 2: Ylläpitotehtävien jakauma (Koistinen 2002, 44).

Ohjelmien ymmärtämiseen vaadittavat tiedot voidaan jakaa

- syntaktiseen tietoon, johon kuuluu ymmärtämys ohjelmointikielen syntaksista sekä
- semanttiseen tietoon, johon kuuluu ymmärtämys kielestä riippumattomista säännöistä ja määritelmistä, jotka koskevat sovelluksen tietorakenteita ja niiden käyttöä. (Harsu 2003, 206.)

Ohjelmien ymmärtämiselle on olemassa malleja, jotka ovat myös ihmisen oppimiseen liittyviä psykologisia teorioita. Kokoavassa mallissa (botton-up model) ohjelmoija analysoi lähdekoodia, josta hän muodostaa abstraktioita. Tutkittuaan tarkemmin ohjelmaa, hän vasta löytää syyn tietorakenteen valinnalle. Osittava mallissa ohjelmoija käyttää omia kokemuksiaan ja aikaisemmin omaksumiaan tietoja pohjana ymmärtämiselle. Ohjelmoijalla on ohjelman toiminnasta jonkinlainen olettaus perustuen esimerkiksi dokumentaatioon. Osittava malli (top-down model) ja kokoava malli ovat toistensa vastakohtia siten, että osittavassa mallissa ohjelmasta etsitään suunnitelmia ja kokonaisuuksia. Tilanteen mukaisessa mallissa (opportunistic model) tarvitaan sekä kokoavia että osittavia menetelmiä. Jotkut ohjelmoijat käyttävät vain toista menetelmää tai molempien menetelmien erilaisia yhdistelmiä. (Harsu 2003, 106 - 108.)

Tähän opinnäytetyöhön liittyvän tietojärjestelmän ylläpitoon kuuluu pienkehityksen, virheiden korjausten ja ennaltaehkäisevien toimintojen lisäksi tuotannon tuki, asiakkaiden palvelupyynnöiden hoitaminen. Palvelupyynnöt voivat liittyä käyttöoikeuksiin tai monimutkaisiin ja haastaviin virheiden selvityksiin, jos tiedot ovat väärin raporteilla tai tietokannassa. Palvelupyynnöstä voi poikia muutospyyntö, jos huomataan, että ohjelma toimii väärin. Joskus BI-järjestelmän virheet voivat johtaa operatiivisen järjestelmän puutteelliseen tai virheelliseen tietoon, joskus jopa operatiivisen järjestelmän puutteellisiin toimintoihin.

Järjestelmien ylläpito ja niiden pienkehittäminen aiheuttavat joskus sekaannusta. Pienkehittämisellä tarkoitetaan järjestelmään tehtäviä muutoksia, jotka eivät ole virheiden korjausta. Joissakin yrityksissä ylläpitoon kuuluu vain virheiden korjaus. Järjestelmän ylläpito on siis työtä, joka pitää järjestelmän toiminnassa nykyhetkellä. (Koistinen 2002, 39.)

Ylläpidon muutostyöhön kuuluu määrittely, suunnittelu, toteutus, testaus ja käyttöönotto vaikka niitä ei yleensä ylläpidossa erikseen mainita, eikä erotella esimerkiksi työmääräarvioihin. Ylläpidon pienkehitykseen siis kuuluu kaikki samat vaiheet kuin järjestelmien kehitysprojekteissakin, mutta vain pienemmässä koossa.

Ylläpitotehtävät vaihtelevat ohjelmiston elinkaarenvaiheen mukaan. Uuden ohjelmiston käyttöönoton jälkeen ylläpidon tehtävät ovat paljolti käyttäjätuen antamista ja neuvomista sekä teknistä tukea. Kasvuvaiheessa käyttämisaste on korkea ja vikailmoitukset lisääntyvät. Tällöin

ylläpidon tehtävinä on ohjelmisto-, suorituskyky- sekä käyttöönottovirheiden korjaaminen. Kypsyysvaiheessa laajennetaan ohjelmistojen toimintoja ja yritetään pitkittää järjestelmän elinkaarta parannusprojektien avulla. Elinkaaren lopussa on laskuvaihe, jolloin edessä on teknologian asettamia rajoituksia ja joudutaan päättämään joko ohjelmiston siirtämisestä uuteen järjestelmään tai kehitettävä uusi korvaava ohjelma. (Koistinen 2002, 149.)

3.2 Ylläpidon toimintatapa

Ylläpitotehtäviä tarkasteltaessa huomataan, että ne pitävät sisällään samoja elementtejä kuin uuden järjestelmän tekeminen. Menetelmiä pitää osata käyttää joustavasti, ottaa niistä kuhunkin tehtävään sopivat osat, jotta ne eivät olisi turhan raskaita pieniin tehtäviin. Toimivien menetelmien käyttäminen varmistaa, ettei olennaisia asioita jää kiireessä tekemättä. Ylläpitoon sopivat samat menetelmät kuin uudenkin tekemiseen, uusia menetelmiä ei tarvita. (Koistinen 2002, 115.)

Tehokas toiminta edellyttää järjestelmällistä ja suunnitelmallista toimintatapaa. On kehitetty erilaisia menetelmiä toimia erilaisissa kehitysprojekteissa ja ne sopivat myös ylläpitoprojekteihin. Eräs niistä on Agile menetelmiin kuuluva Scrum, joka on yksi käytetyimmistä Agilemenetelmistä. Scrum menetelmä on julkistettu jo vuonna 1996.

Scrumissa ohjelmistokehitystä tehdään sprinteissä, joiden sisällä tiimi synkronoi omia tehtäviään päivittäispalaverien avulla. Sprintillä tarkoitetaan järjestelmän kehityksessä yhtä jaksoa, joka on yleensä viikosta neljään viikkoon riippuen yrityksen määrittelemästä ajasta, jonka jälkeen järjestelmän uuden version pitäisi olla esitys- tai julkaisukelpoinen. Päivittäispalaveri on 5 - 15 minuutin pituinen päivittäinen tilannekatsaus tiimin kesken.

3.3 Ylläpidon haasteita

Tietojärjestelmien ylläpitoa ei ole arvostettu tietotekniikan ammattilaisten parissa. Siksi sitä ei ole määritelty kunnolla monissa yrityksissä. Kun määrittelyt puuttuvat, niin ajatellaan, että tietojärjestelmän ylläpito on vain havaittujen virheiden korjausta. (Koistinen 2002, 35.) Myös tietojärjestelmien ammattilaiset kokevat, että uusien järjestelmien rakentaminen on usein haastavampaa ja luovempaa, kuin vanhojen järjestelmien parissa työskenteleminen (Alter 2002, 478).

Ylläpidosta ei ole kirjoitettu juuri lainkaan, joka juontaa ylläpidon heikosta arvostuksesta. Monien mielestä se on vain tylsää työtä, joka jonkun on pakko tehdä. Ylläpidon arvostus on lisääntynyt, kun ylläpitäjien toimenkuvaan on lisätty virheiden korjausten lisäksi järjestelmien jatkokehittäminen, uusien asioiden toteuttaminen. (Koistinen 2002, 35.)

Virheiden korjaamiskustannus vaihtelee riippuen siitä missä vaiheessa virhe havaitaan. Mitä myöhemmissä vaiheissa virhe huomataan, sitä kalliimpaa sen korjaaminen on. Tyypillisesti virheet, jotka havaitaan vasta tuotantokäytössä, ovat syntyneet jo suunnitteluvaiheessa, ja niiden korjaus ylläpitovaiheessa on vaikeampaa ja vuonna 1991 suoritetun tutkimuksen mukaan jopa 80 kertaa kalliimpaa kuin mitä korjaaminen olisi ollut suunnitteluvaiheessa. Ylläpidon kustannuksia voidaan pienentää huomattavasti panostamalla järjestelmien suunnitteluun. (Koistinen 2002, 42.)

Ylläpitoon liittyviin negatiivisiin harhakäsityksiin on yrityksissä syytä puuttua, jolloin voidaan lisätä ylläpidon arvostusta. Kun ylläpidon kehittämiseen panostetaan enemmän, lisätään tuottavuutta huomattavasti. Yritysten olisi hyvä määritellä, mitä järjestelmien ylläpito tarkoittaa ja mitä se sisältää. Ylläpitoon kohdistuvia kustannuksia kannattaisi tarkastella ja erotella virheiden aiheuttamat kustannukset järjestelmän jatkokehittämisen kustannuksista. (Koistinen, 2002, 45.)

Ylläpitotehtävät ovat haastavia, jos koodi on rakenteeltaan huonoa tai jos ylläpitäjien tiedot järjestelmästä ovat riittämättömiä. Dokumentit voivat myös olla riittämättömiä tai jopa puuttua kokonaan. Lisäksi ylläpitotehtävillä on huono maine, tietojärjestelmäammattilaisia onkin houkutellettu enemmän uuden järjestelmän kehittäminen ja käyttöönotto enemmän kuin ylläpito. Ylläpitotehtävien jakaumassa eniten aikaa vie koodin ymmärtäminen ja muutoskohtien löytäminen. Ylläpitotehtäviin osallistuvien vaihtuvuus selkeästi huonontaa ylläpidon laatua. (Koistinen 2002, 49 - 58; Harsu 2003, 78 - 79.)

Tietojärjestelmän arkkitehtuuri asettaa haasteita ylläpidolle. Järjestelmän arkkitehtuuri voi vaikuttaa ylläpitoon esimerkiksi siten, että virheen korjaaminen aiheuttaa sivuvaikutuksena uusia virheitä. Järjestelmien arkkitehtuurin suunnittelussa tulisi pyrkiä siihen, että kukin järjestelmän eri toiminto olisi kapseloitu omaan moduuliin, jolloin virheet olisi helpompi paikallistaa ja myös virheellisten moduulien korjaaminen olisi helpompaa muun ohjelmiston siitä kärsimättä. (Pohjonen 2002, 38.) Myös suuria ohjelmamoduuleita pitäisi jakaa pienempiin osiin, jotta ne olisi helpommin ylläpidettäviä ja ymmärrettäviä.

Jotta ylläpitoa voidaan kehittää, on hyvä tietää mitkä ovat sen suurimmat epäkohdat ja mistä ne johtuvat. Seuraavassa on lueteltu yleisiä ylläpidon ongelmakohtia:

- ylläpitotehtävään annettu aika on usein liian lyhyt nimenomaan tehtävän laajuuteen ja järjestelmän rakenteen tuntemiseen nähden
- toimeksiannon epämääräisyys, josta ei selviä, mitä muutoksia oikeastaan halutaan tehtäväksi järjestelmään
- kiire aiheuttaa monesti sen, etteivät ylläpitäjät ole vaatineet tarkempia määrittämiä ja dokumentteja

- muutosten hallinnat puutteelliset toimintamallit
- tehtävien väliset ristiriitaisuudet
- priorisoimattomat tehtävät
- määrittelemätön omistajuus
- ylläpidon puutteellinen organisointi käyttäjäpuolella
- kieliongelmat käyttäjien ja tietotekniikan välillä
- puutteelliset dokumentit
- järjestelmien ja ohjelmien huono rakenne
- paljon liittyviä muihin järjestelmiin
- eri osapuolten heikko sitoutuminen: johto, omistajat, käyttäjät tietotekniikan ammattilaiset
- monimutkaiset tekniset ympäristöt
- hankalat testausympäristöt
- ylläpidon arvostuksen puute (Koistinen 2002, 47 - 58.)

Suurin osa ylläpidon ongelmista ratkaistaan muilla kuin tekniikalla. Ongelmien tiedostaminen auttaa osapuolia ymmärtämään ylläpitoa paremmin. Käyttäjien ja tietotekniikan asiantuntijoiden on hyvä analysoida ylläpitoa yhdessä ja käydä rehellisesti läpi sen puutteita ja ongelma-kohtia. Ylläpidon epäkohtien poistaminen ei useinkaan vaadi kalliita investointeja, vaan ne voidaan hoitaa työtapoja ja menetelmiä parantamalla. (Koistinen 2002, 58.)

3.4 Ylläpitoprosessi

Prosessi käynnistyy, kun muutostarve havaitaan. Muutospyyntö tehdään kirjallisesti. Käyttäjä ilmoittaa, milloin työn pitäisi olla valmiina. Muutospyyntöön kirjataan myös onko kyseessä virhe, parannus olemassa olevaan kohtaan vai uusi toiminto järjestelmään. Käyttäjä lisää muutospyyntöön tarvittavat dokumentit sekä tilattavan työn lähtötiedot töidenhallintajärjestelmään. Kuvassa 7 on esimerkki muutospyynnön tiedoista. (Koistinen 2002, 126.)

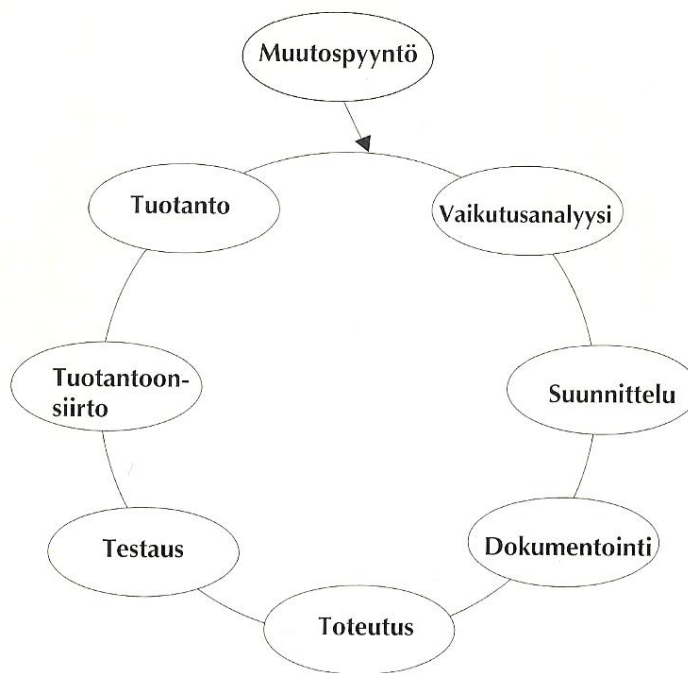
Muutospyynnössä on oltava tarkka kuvaus, mitä halutaan muutettavan tai korjattavan, jotta toteuttaja voi tehdä suunnitelmat ja työmääräarvion. Ennen muutospyynnön hyväksymistä annetaan työmääräarvio, jonka jälkeen muutos toteutetaan ja testataan. Suurempien muutosten osalta täytyy tehdä vaikutusanalyysi ja suunnittelu erikseen.

Ylläpidon / jatkokehityksen työtilaus	
1. Sovellus: 2. Versio/Projekti: 3. Tilattava työ:	
4. Hyötyarvio: 5. Tilaaja/hyväksyjä: 6. Tehtävän kiireysaste: <input type="checkbox"/> heti <input type="checkbox"/> kiireellinen 7. Versioitavissa/projektoitavissa: 8. Versio/projekti:	9. Tilauspvm: 10. Toivottu valmistuspvm:
11. Tilauksen vaatima työ: 12. Kustannusarvio: 13. Riskit: 14. Tekijä(t): 15. Arvioitu työmäärä: 16. Toteutunut työmäärä: 17. Arvioitu valmistuspvm: 18. Toteutunut valmistuspvm:	
19. Työn luokka: <input type="checkbox"/> virhe <input type="checkbox"/> mukauttava <input type="checkbox"/> parantava <input type="checkbox"/> ennaltaehkäisevä	
20. Hyväksyjä: _____ 21. Hyväksymispvm: _____	

Kuva 7: Ylläpitotehtävän työtilaus (Koistinen 2002, 134).

Vaikutusanalyysissä käyttäjät ja tietotekniikan asiantuntijat analysoivat muutoksen vaikutukset, jolloin he kartoittavat, mihin kaikkiin järjestelmiin ja mihin käyttäjän toimintoihin muutokset vaikuttavat. Suunnitteluvaiheessa käyttäjät ja järjestelmäasiantuntijat suunnittelevat ja aikatauluttavat omat työnsä. Käyttäjät suunnittelevat myös sen, miten he testaavat muutetun järjestelmän. Toteuttajat suunnittelevat ohjelmointityön, ohjelmien ja mahdollisten liittymien testaamisen. Suunnitteluun käytetty aika näkyy toteutuksen onnistumisena ja tulee moninkertaisesti takaisin. (Koistinen 2002, 107.)

Muutos dokumentoidaan, toteuttajat testaavat oman työnsä, mutta asiakas suorittaa hyväksymistestauksen, jotta työ voidaan hyväksyä ja julkistaa eli viedä tuotantoon. Usein yrityksissä on omat tuotantoonsiirtomenetelmät, joita noudatetaan. Kuvassa 8 on kuvattu muutosprosessiin liittyvät tehtävät.



Kuva 8: Muutosprosessi (Koistinen 2002,106).

Yleensä muutokset tehdään versioiden hallitusti, jolloin on helppo palata tarvittaessa edelliseen versioon. Uudessa versiossa otetaan samanaikaisesti tuotantoon useita muutoksia, joita on tehty moniin eri ohjelmiin. Käyttäjillä ja ylläpitäjillä on siten enemmän testattavaa kuin yksittäisen ylläpitotehtävän kohdalla. Jotta testaus olisi kattavaa, on siihen varattava riittävästi aikaa. (Koistinen 2002, 125.)

3.5 Tietojärjestelmän ylläpidettävyys

Ylläpidettävyys (maintainability) on järjestelmien ylläpitoon läheisimmin liittyvä laatutekijä, johon vaikuttavat puolestaan monet muut laatutekijät, kuten virheettömyys, luotettavuus, modulaarisuus, ymmärrettävyys, testattavuus, laajennettavuus ja käytettävyys (Harsu 2003, 57 - 58.) Ylläpidettävyys perustuu siihen, miten helposti järjestelmään voidaan tehdä muutoksia ja korjata virheitä. Eri järjestelmiä on vaikea verrata toisiinsa ylläpidettävyyden kannalta, koska ylläpidettävyyteen vaikuttavat monet eri asiat. (Koistinen 2002,38.)

Ylläpidettävyyttä vähentää seuraavat seikat:

- järjestelmä on huonosti suunniteltu ja toteutettu
- järjestelmä on suunniteltu vanhentuneelle laitteistolle
- Järjestelmän määrittelyt puuttuvat tai ovat puutteellisia
- toteutuksessa on käytetty useita eri ohjelmointikieliä
- järjestelmä on suurikokoinen
- käyttöliittymät ovat huonoja. (Harsu, 2003, 57 - 58.)

3.6 Ylläpidon käsikirja ja ohjeistus

Ylläpitotehtävien pitää sujua tehokkaasti, nopeasti, laadukkaasti ja virheettömästi, vaikka ylläpito on usein kiireistä työtä. Jotta näin voidaan toimia, on syytä laatia ohjeistus toimintatavoista niin, että kaikki tietävät, miten eri tilanteissa menetellään. Ylläpidon käsikirjassa käsitellään ylläpitoa kokonaisuudessaan, ei pelkästään tietotekniikan ammattilaisten kannalta. Käsikirjan ylläpito on myös hyvä vastuuttaa jollekin. Ohjeiden noudattamista tulee valvoa sekä käyttäjien että tietotekniikan puolella, jotta ylläpito tehostuisi. Ylläpidon toimintamallien ja käsikirjan sisäistäminen vaatii kouluttamista niihin. (Koistinen 2002, 128 - 129.)

Esimerkiksi ylläpidon käsikirjan sisällysluettelossa on seuraavat yrityksen ylläpidon yleiset periaatteet:

- sopimusmenettelyt
- ylläpidon versiointi ja projektointi,
 - periaatteet
 - aikataulutus
- laskutuskäytännöt
- prosessit
 - virheenkorjaus
 - versiointiprosessi
- laatu ylläpidossa
- dokumentointi
- ulkopuolisten käyttö
- osapuolten vastuut ja velvollisuudet
- tuotantoonsiirto
 - periaatteet
 - hyväksymiset
 - testauskäytännöt
- ohjelmointi
 - standardit
 - apuvälineet
- koulutussuunnitelma. (Koistinen 2002, 129 - 130.)

3.7 BI-järjestelmän ylläpidon haasteita

Liiketoimintatiedon hallintajärjestelmissä ylläpito on suuremmassa roolissa kuin operatiivisten järjestelmien. Siihen on voitava tehdä muutoksia jatkuvasti. Käyttäjät haluavat uusia raportteja tai uusia tietoja raporteilla. Johto voi tarvita uudenlaisia yhteenvetoja. Tämänkaltaiset toiveet on syytä toteuttaa nopeasti. Tietovaraston virheet paljastuvat käytön myötä. Jotkut

virheet on korjattava saman tien, osa virheistä taas ei estä tietovaraston käyttöä (Hovi ym. 2009, 182.) Tietojen on oltava oikein raporteilla. Virheelliset raporttien tiedot voivat johtaa pahimmissa tapauksissa jopa johdon vääriin päätöksiin.

Hovi käyttää kirjassaan sanoja pienkehittäminen ja versiointi. Pienkehittäminen on ylläpidolle kuuluva tehtävä ja versioinnilla hän tarkoittaa järjestelmän kehittämistä, jolloin tehdään suunnitelmallisesti ja projektiluonteisesti isohko muutos, jos esimerkiksi otetaan uusi alue tai tuote järjestelmään. Kokemuksen mukaan suuret muutokset kannattaa tehdä versioiden. (Hovi ym. 2009, 182.)

Tietojärjestelmästä pitää olla kunnollinen dokumentaatio jo käyttöönottoaiheessa. Dokumentoinnin tulee jatkua myös ylläpidon aikana niin, että jokaisesta järjestelmään tehdystä muutoksesta jää kirjallista aineistoa (Pohjonen 2002, s. 38). Dokumentointi saattaa olla monen mielestä aikaa vievää ja hankalaa, varsinkin jälkikäteen dokumentoinnin tekeminen on erittäin työlästä. Jos määrittelyt ovat jääneet vain toteuttajien päähän, ylläpitäjien on vain koodin perusteella yritettävä selvittää järjestelmän toiminta. Dokumentointi saattaa olla myös vanhentunutta, joten lähdekoodi on ainoa luotettava lähde selvittää järjestelmän toimivuus.

Versionhallinnalla on merkittävä osuus versioinnin onnistumisessa. Ohjelmien historian on oltava tallessa, jotta voidaan esimerkiksi palata edelliseen versioon tai tutkia muutoksia versionhallinnasta, jos muu dokumentointi on puutteellista. Kaikki ylläpidon tekemät muutokset kannattaa versioida.

Tekninen metadata auttaa ylläpitäjiä ratkomaan palvelupyyntöihin liittyviä ongelmia, mutta myös se auttaa myös muutospyyntöjen toteuttamisessa. Versionhallintaan versioidaan ohjelmat ja tekninen metadata.

4 Ylläpidolliset muutokset kehityskohteena olevaan järjestelmään

Kehityskohteena oleva järjestelmä on erittäin laaja BI-järjestelmä. Liiketoiminta saa järjestelmästä tarvittavat tiedot. Lisäksi muun muassa viranomaisille lähetetään erilaisia lakiin perustuvia tietoja. Tiedot ladataan joka yö tietovarastoon. Enin osa raporteista ajetaan joka päivä, jotkut tiettyinä viikonpäivinä, jotkut kerran kuussa ja joku viranomaisraportti saataan ajaa vain kerran vuodessa.

Muutospyyntöprosessi lähtee asiakkaan tarpeesta saada muutos tai korjaus järjestelmään. Muutospyynnöt ovat käyttäjien haluamia erilaisia pienkehitystöitä tai virheiden korjaustöitä. Käytännössä asiakas eli käyttäjä tekee muutospyynnön, ylläpitotiimin jäsen käsittelee sen, kyselee tarkennuksia ja tekee työmääräarvion muutokselle. Muutospyyntö hyväksytään, hylä-

tään tai jätetään odottamaan. Muutospyynnön hyväksymisen jälkeen ylläpito toteuttaa ja yksilötestaa muutoksen. Asiakas testaa ja toimittaa hyväksymistestauspöytäkirjan muutoksesta, jonka jälkeen muutos julkistetaan.

Suunnitellut muutokset julkistetaan eli viedään tuotantoon noin kuukauden välein eli suhteellisen usein verrattuna siihen, että Koistinen (2002, 124) suosittelee kirjassaan versioiden väliseksi 2 - 6 kk, jottei versiointi kävisi liian raskaaksi. Lisäksi ylläpito tekee ennakoivia muutostöitä ja pikaisia korjauksia niin sanottuja hotfixeja, jotka viedään saman tien versionhallintaan ja tuotantoon, mutta virallisesti julkistetaan vasta seuraavassa tuotantoonsiirtoversiossa.

4.1 Muutospyyntöjen nykytila

Käsittelemättömiä muutospyyntöjä on satamäärin, niihin on tehty työmääräarviot. Jotkut muutospyynnöt ovat odottaneet käsittelyä jopa vuoden. Alun perin työmääräarvion on ehkä tehnyt henkilö, joka on ollut perillä järjestelmästä, ehkä ollut jopa kehittämässä järjestelmää. Muutospyyntö on jäänyt puutteelliseksi, ehkä tekninen suunnittelu on ollut työmääräarvion tekijän päässä, mutta ei ole tullut koskaan dokumentoitua. Kaikkia muutospyyntöjä ei ole edes tarkoitus hyväksyä toteutettavaksi.

Asiakas saattaa ilmoittaa muutospyynnössä vain, että raportilla on virhe, joka on korjattava. Ylläpidon on tällöin tutkittava ja kysyttävä, jotta saisi selville, mikä virhe tai muutos on kyseessä. Työmääräarviota on mahdotonta tehdä, jos ei tiedetä tarkalleen mitä tulee muuttaa. Työmääräarvio on tehtävä mutta toisaalta, jos muutospyyntö johtaa hylkäykseen, niin työmääräarvion tekemiseen ei kannata tuhlaa kovin paljon aikaa.

Ylläpitotiimi käy kerran viikossa läpi muutospyyntötilanteen, jossa käydään läpi seuraavaan tuotantoonsiirtoon tehtävät muutostyöt sekä pyydytyt muutostyöt, joihin kaivataan työmääräarvioita. Tehtyjä työmääräarvioita ei seurata: joskus menee paljon enemmän aikaa, joskus saattaa mennä vähemmän aikaa.

Käytännössä työmääräarviot on tehty kiireellä, joskus jopa mututuntumalla, koska asiakas on halunnut työmääräarvion, eikä ylläpitäjillä ole ollut riittävästi aikaa perehtyä tai kysellä lisäkysymyksiä virheestä. Työmääräarvio on tehtävä, jotta hyväksyvä taho voi hyväksyä muutospyynnön. Aikaisemminkin on vaadittu työmääräarviot muutospyyntöihin, mutta tehtävään käytettyjä työtunteja ei ole mitenkään seurattu. Työmääräarviosta on suurin piirtein voinut todeta, että viekö se normaalin muutaman päivän verran, vai onko se yli 10 päivää, joka on jo suuri ylläpidollinen pienkehitystyö.

4.2 Muutosprosessin kehittäminen

Muutospyyntö täydellisin kuvauksin ja esimerkein helpottaa ylläpitäjiä: heidän on helppo tehdä tekninen suunnitelma ja työmääräarvio. Työmääräarvion tekemiseen täytyy tehdä tekninen analyysi, jonkinlainen määrittely tehtävästä, johon dokumentoidaan mahdolliset muutettavat ohjelman osat. Muutoksen arvioiminen on vaikeaa, jos raportista tai ohjelmasta ei ole minkäänlaista dokumentaatiota ja vieläkin vaikeampaa, jos edes käyttäjät eivät tiedä kuinka ohjelman kuuluisi toimia tai minkälaiset määrittelyt ovat alun perin olleet.

Versioiden väli on lyhyt, joten ylläpitäjien on tiedettävä hyväksymistestaaajat mahdollisesti jo ennen toteutuksen alkua, jotta voidaan ottaa yhteyttä testajaan hyvissä ajoin. Hyväksymistestaaaja on usein muutospyynnön tilaaja, mutta saattaa myös olla eri henkilö. Lisäksi testausympäristö on oltava tiedossa etukäteen, jos se on joku muu kuin varsinainen testiympäristö.

Osa raporteista on viranomaisraportteja. Niissä on yleensä selkeät muutostoiveet, virheetkin osataan liiketoiminnan puolelta kertoa. Mutta virheen paikannus ja koodin ymmärtäminen saattaa viedä todella paljon aikaa, koska ohjelmat saattavat olla hyvinkin laajoja ja monimutkaisia. Tämäntapaisiin muutostöihin täytyy varata riittävästi aikaa, koska laajan kokonaisuuden ymmärtämiseen menee todella paljon aikaa. Lisäksi kannattaa olla koko muutosprosessin ajan kontaktissa käyttäjiin, jolloin saadaan paras mahdollinen tulos. On myös tarkistettava lähdejärjestelmän tietoja, joten tarvitaan yhteistyötä lähdejärjestelmistä tietävän tahon kanssa.

Muutospyynnöt vaihtelevat laidasta laitaan, joskus raporttiin täytyy tehdä muutos, joskus tauluun lisätään uusia kenttiä. Yhtenäistä kysymyslomaketta, joka kattaisi kaikki tapaukset, ei kannata asiakkaalle lähettää, vaan kaikki muutospyynnöt täytyy yksilöllisesti huomioida mitä tietoja ne vaativat asiakkaalta. Ensin täytyy ymmärtää liiketoiminnan toive ja sen jälkeen ymmärtää nykyinen ohjelma ja mitä muutoksia uusi piirre ohjelmaan vaatii. Usein vielä toteutusvaiheessa ollaan säännöllisesti yhteydessä käyttäjiin ja lähdejärjestelmän yhteyshenkilöön, jotta varmasti osataan tehdä muutos oikein.

Tarkan kuvauksen lisäksi käyttäjältä kannattaa kysyä valmiiksi seuraavat seikat:

- Missä testausympäristössä hyväksymistestaus tehdään?
- Tarvitaanko hyväksymistestaukseen ylläpitäjien resursseja?
- Jos muutos koskee virheellisesti toimivaa osaa, käyttäjältä täytyy vaatia mahdolliset esimerkkitapaukset virheestä ja miten ohjelman kuuluisi toimia, jotta virheen todentaminen ja testaaminen olisi joustavaa.

Jos muutostyö on laaja, kannattaa säännöllisin väliajoin olla yhteydessä käyttäjiin ja tehdä välitestauksia, jotta varmasti tiedetään, että muutospyyntö on ymmärretty oikein.

4.3 Työmääräarvion tekeminen muutospyyntöihin

Aikaisemmin tehtyjen muutospyyntöjen työmääriä ei ole seurattu jälkeenpäin. Mutta tulevaisuudessa, kun jokainen muutospyyntö hinnoitellaan erikseen, työmääräarvioita tullaan seuraamaan ja työt pyritään toteuttamaan ja testaamaan arvioidun mukaisesti. Uuden sopimuksen mukaan luultavasti enin osa ennaltaehkäisevästä ylläpidosta pääosin jää pois, tehdään vain pakolliset käyttäjien haluamat muutokset.

Arvioitaessa työmäärää on tehtävä ainakin tekninen analyysi, jonka avulla muutoksen toteuttaja pääsee tekemään muutosta. Mutta kuitenkin täydellistä määrittelyä ei yleensä ylläpityössä tehdä, kuten se kehitysprojekteissa tehdään. Muutoksen toteuttaja ei välttämättä ole sama henkilö, joka on laatinut teknisen analyysin ja arvioinut työmäärän. Jos arvioija tuntee järjestelmän täydellisesti, on hänen otettava huomioon, että välttämättä muutoksen tekijä ei tunne järjestelmää niin hyvin ja toimeksiantoon voi häneltä mennä paljon enemmän aikaa. Jotkut raportit ovat tiedettävästi olleet osittain virheellisiä ja onneksi käyttäjätkin tietävät, että niiden korjaaminen on aikaa vievää, koska virheiden kaiveleminen monimutkaisesta ohjelmasta on työlästä.

Mitä tarkemmin asiakas on kuvannut muutoksen, sitä helpompi työmääräarvio on tehdä. Arvioitaessa työmäärää on otettava huomioon ylläpitotehtäviin liittyvä jakauma ymmärtämisestä testaukseen. Lisäksi dokumentointiin menee aikaa. Usein ei ymmärretä ottaa mukaan ymmärtämistä, joka jo tutkimusten mukaan vie melkein puolet ajasta. Usein ajatellaan pelkän koodin muuttamista, johon ei välttämättä mene kauaa. Ylläpityössä aikaa menee todella paljon muuhun kuin itse koodaamiseen. Joskus jopa asiakkaan suusta saattaa kuulla, että miten ihmeessä noin pienen asian tekemiseen voi mennä päivä.

Jos operatiivisen järjestelmän tuottamassa datassa on puutteita saattaa testaaminen olla mahdotonta ja työlästä. Asiakas haluaa todeta muutoksen, mutta tietojen puuttuessa se on hankalaa. Yleensä asiakas ei halua muutoksia tuotantoon, jos lähdejärjestelmän tiedot ovat puutteellisia. Joskus jo tehty muutospyyntö hylätään, kun huomataan, että lähdejärjestelmän tiedot ovat puutteellisia.

Tutkimusten mukaan testaukseen menee 28 %, mutta kokemuksen mukaan yksilötestaukseen voi mennä todella paljon aikaa, jos esimerkiksi lähtöjärjestelmän tiedot eivät ole ajan tasalla vaan ovat puutteellisia tai puuttuvat kokonaan. Lähtöjärjestelmän ylläpitäjien kanssa neuvotteluihin ja tietojen tarkastamiseen on varattava aikaa. Usein asiakas tarvitsee ylläpitäjien apua myös hyväksymistestauksessa. Tällöin työmääräarvioon on lisättävä hyväksymistestauk-

seen menevä aika. Etukäteen olisi hyvä tietää tarvitaanko ylläpitäjien resursseja hyväksymistestaukseen.

Usein työmäärä kasvaa muutosta tehdessä yllättävästi, kun vasta siinä vaiheessa huomataan uusia määrittystarpeita, jotka on pakko tehdä, varsinkin, jos kyse on viranomaisraporteista. Tapauksiin, joissa jo hyväksytyn ja toteutuksessa olevan muutostyön työmäärät eivät riitä, täytyy tehdä lisätyömääräarvio ajoissa.

Mitä pienempi muutostyö on, sitä enemmän menee aikaa kaikkeen muuhun kuin koodaukseen. Kun muutettava kohta on löytynyt, muutokseen ei mene kauaa, mutta tehty työ on testattava, versioitava, dokumentoitava, paketoitava ja vietävä testi- että tuotantoympäristöihin.

4.4 Jatkokehittäminen

Muutosten ja testausten dokumentointia voisi helpottaa vähentämällä eri dokumentointityökaluja. Tällä hetkellä muutokseen liittyvää dokumentointia on jopa kolmessa eri dokumentointivälineessä.

Ylläpidon käsikirjasta olisi suuri apu. Ylläpidon apuna on erilaisia dokumentteja ja oppaita, mutta ylläpidon käsikirja puuttuu kokonaan. Ylläpidon käsikirja voisi sisältää ainakin selkeät säännöt miten toimitaan muutosprosessissa, mihin dokumentointivälineeseen dokumentoidaan tehdyt muutokset. Lisäksi ylläpidon käsikirjassa voisi olla selkeät ohjeet palvelupyyntöprosessista. Ylläpidon käsikirja pitäisi tehdä yhdessä asiakkaan kanssa.

Ylläpidon käsikirja helpottaisi projektipäällikköä, mutta myös ylläpitäjiä, varsinkin uusien ylläpitäjien perehdytysvaiheessa. Ylläpitokäsikirjassa pitäisi olla koulutus tai perehdytysuunnitelma uusille ylläpitäjille.

Ylläpidon käsikirjan laatiminen on aikaa vievää, mutta ainakin ylläpitosopimukseen liittyvät muutokset, uuden sopimuksen ehdot pitäisi olla jokaisella ylläpitäjällä tiedossa ja dokumentoituna paikassa, josta ylläpitäjä voisi käydä tarkistamassa tiedot. Lisäksi projektipäällikön pitäisi käydä muutokset läpi ylläpitotiimin kanssa. Tärkeimmistä ja kriittisistä toimenpiteistä pitäisi pitää pieni koulutus, jotta jokainen ylläpitotiimiin kuuluva jäsen tietäisi mitä tulee tehdä, jos esimerkiksi palvelut ovat pois päältä.

Vain harvoista raporteista on asianmukaiset määrittelyt olemassa. Jälkeenpäin niitä on työlästä ja kallista tehdä. Määrittelyt pitäisi olla tehtynä jo suunnitteluvaiheessa, jolloin määrittelyistä olisi helppo tehdä myös testaussuunnitelmat. Määrittelyn etsiminen koodista on todella

hankalaa, jos muutoksia on tehty muutosten päälle. Hankalaksi asian tekee, jos käyttäjäkään ei tiedä miten ohjelman kuuluisi toimia.

Hyväksymistestauksessa ei käytetä tällä hetkellä mitään välinettä, ainoastaan pyydetään hyväksymistestauspöytäkirja, jonka yleensä ylläpitäjän esitäyttävät. Hyväksymistestauspöytäkirja on Word-dokumentti. Hyväksymistestauksessa olisi hyvä käyttää esimerkiksi jo olemassa olevaa dokumentointivälinettä, Quality Centeria, apuna.

5 Tuotannon tuki

Suurin osa ylläpitotiimin tehtävistä on ollut palvelupyynnöiden ratkomista. Asiakas priorisoi palvelupyynnöt. Joka aamu pidetään palaveri, jossa käydään läpi palvelupyynnöt ja priorisoidaan niitä. Toki kesken päivän voi tulla kiireellinen palvelupyyntö, jota on heti alettava tutkimaan ja ratkaistava mahdollisimman pian.

5.1 Tuotannon tuen nykytila

Palvelupyyntöprosessi lähtee palvelupyynnöstä, jonka helpdesk on kääntänyt ylläpitotiimille ratkaistavaksi. Jos palvelupyyntö on epäselvä, se usein unohtuu tehtävien joukosta, eikä välttämättä edes osata priorisoida kiireiseksi työksi. Epäselvissä palvelupyynnöissä usein voidaan kysellä asiakkaalta monta kertaa, ennen kuin saadaan selville mitä asiakas oikeasti haluaa tehtäväksi tai missä oikeasti virhe on.

Palvelupyyntö voi johtua myös esimerkiksi siitä, että ajot ovat menneet jonkin syyn takia pieleen ja tulos näyttää puutteelliselta, jolloin mahdollisesti raportti on ajettava uudelleen. Usein tällaisissa tapauksissa virhe korjaantuu automaattisesti, jos raportti kuuluu joka päivä ajettaviin tapauksiin. Jos palvelupyyntö johtuu ohjelma- tai jostain muusta virheestä, joka vaatii ohjelmamuutosta, niin palvelupyyntö johtaa muutospyyntöön. Virheitä huomataan silloin tällöin, mutta yleensä muutospyyntöt ovat selkeitä oikeita muutoksia. Palvelupyyntö voi olla myös eräänlainen selvityspyyntö, jos asiakas epäilee, että tiedot eivät ole oikein.

Palvelupyyntöjen ratkaisuun menee puolesta tunnista jopa viikkoon, joihinkin jopa kuukausia. Palvelupyyntö ratkeaa nopeammin, jos asiakas on lähettänyt selkeät näytön kuvat raportissa tai kertonut selkein esimerkin mikä on pielessä. Tarkoitus olisi, että jo helpdesk kysyisi asiakkaalta tarkemmat tiedot, jotta ylläpitotiimi voisi aloittaa ongelman selvittämisen.

Jotkut palvelupyynnöt vaativat kyselyjä kolmannelta osapuolelta, yleensä lähtöjärjestelmän, eli operatiivisen järjestelmän tuesta. Ongelman ratkaisuun voidaan tarvita esimerkiksi tietyn päivän tietojen palautusta lähdejärjestelmien varmistuksista.

5.2 Tuotannon tuen kehittäminen

Palvelupyynnöt tullaan jakamaan kahteen kategoriaan: ylläpitosopimukseen kuuluvaan häiriöihin ja palvelupyyntöihin. Ylläpitosopimukseen kuuluvat häiriöiden selvitykset ja järjestelmän seuranta ovat normaalia järjestelmän ylläpitoa, joka sisältyy ylläpitosopimuksen hintaan. Palvelupyynnöt ovat erikseen laskutettavia tehtäviä. Aikaisemmin ei ollut tällaista jakoa, ei ollut erikseen laskutettavia töitä.

Tavoitteena on vastata asiakkaalle mahdollisimman pian ja pitää asiakas tietoisena, että hänen pyynnölleen ollaan tekemässä jotain. Kriittiset palvelupyynnöt tulee hoitaa mahdollisimman nopeasti. Joskus vaan on tilanteita, ettei pystytä korjaamaan, koska varmistuksistaan ei saada tietojen palautuksia ajoissa. Kriittisiin häiriöilmoituksiin tulee reagoida heti ja ne on hoidettava nopeasti, tietyn aikarajan puitteissa.

Ylläpitäjien on opittava erottamaan, mitkä kuuluvat häiriöihin ja mitkä laskutettaviin palvelupyyntöihin. Pyyntöön saamisen jälkeen ei välttämättä heti tiedetä kuuluuko pyyntö laskutettaviin vai häiriöihin. Ensin voi tulla selvityspyyntö, jonka voisi ajatella olevan laskutettava palvelupyyntö mutta, se voi muuttua normaaliksi tuotannon tuen häiriön selvitykseksi, jos virhe johtuu BI-järjestelmän häiriöstä. Toisaalta voi tulla häiriöilmoitus, joka selkeästi on palvelupyyntö. Asiakkaalle päin ongelmat yleensä näyttävät häiriöiltä, mutta esimerkiksi raportin virheelliset tiedot voivat johtua siitä, että päivitysajot ovat keskeytyneet ajan puutteeseen, 24 h ei ole riittänyt ajoihin. Hitaasti pyörivät päivitysajot eivät johdu tietojärjestelmästä, vaan palvelinten hitaudesta.

Palvelupyyntöjä ovat selkeästi vikatilanteet, jotka johtuvat esimerkiksi lähdejärjestelmien ongelmasta tai virheellisesti tulevasta informaatiosta, jonka seurauksena tiedot ovat väärin raporteilla. Virheellisten tietojen selvittelyyn voi mennä aikaa, ennen kuin selviää ongelman lähde.

Häiriöilmoituksia ovat esimerkiksi, jos palvelin ei ole päällä, eivätkä käyttäjät pääse järjestelmän tietoihin tutkimaan raportteja. Tämäntapainen häiriö on korjattava mahdollisimman pikaisesti, mieluummin jo ennen kuin häiriöstä on tehty ilmoitusta.

5.3 Tuotannon tuen jatkokehittäminen

Kesken olevat palvelupyynnöt ja häiriöilmoitukset ovat työn alla, odottaa asiakasta tai odottaa kolmatta osapuolta -tiloissa. Usein aamun priorisoinnissa katsotaan vain uudet pyynnöt. Asiakkaan edustaja priorisoi kiireelliset. Joskus pyynnön ratkaisemiseen menee tavallista

enemmän aikaa, kun on kysyttävä kolmannelta osapuolelta, yleensä lähdejärjestelmistä, tietoja. Jos pyynnön ratkaiseminen kestää pitkään, on hyvä informoida asiakasta. Tuotannon tukeen liittyvät muutokset tulevat luultavasti muokkaantumaan käytössä, mutta tarkkana on oltava, ettei pyyntöjä jää roikkumaan turhaan, jos ne pystytään ratkaisemaan.

6 Yhteenveto, johtopäätökset

Business Intelligence -järjestelmän ylläpito on haastavaa, varsinkin jos järjestelmä on laaja, kuten tämän opinnäytetyön järjestelmä on. Ylläpito on moniulotteinen toiminto. Ylläpidon taustalla vahvasti vaikuttavat: käyttäjät, johto, halu kehittää järjestelmää, järjestelmän arvostus ja ylläpitotiimin motivoituneisuus työhönsä.

Rajoittavina tekijöinä ylläpitotiimi kokee ulkoiset esteet, ettei se välttämättä pysty vaikuttamaan työhön, jos kyse on rahasta, siitä mitä asiakas haluaa maksaa. Jos päätetään, että tehdään vain välttämättömät, eikä palvella asiakkaita niin hyvin kuin ylläpito haluaisi, laatu eikä asiakastyytyväisyys voi olla sitä parasta.

Ylläpito on haastavaa ja erittäin monipuolista työtä, kun siihen on yhdistetty järjestelmän pienkehitys. Tämän ylläpitotiimin jäsenet ovat motivoituneita toteuttamaan asiakkaiden muutostoimenpiteet ja ratkomaan palvelupyynnöjä mahdollisimman joustavasti. Yhteistyö ja tiimin yhteishenki vaikuttavat myös paljon palvelun laatuun ja ilmapiiriin tehdä työtä. Välillä työt on tehtävä erittäin kiireellisellä aikataululla, jolloin virheiden mahdollisuus on suurempi. Tuotannon tukitoimenpiteitä tehdään tuotantoympäristössä, jossa on oltava erittäin varovainen, ettei toimenpide aiheuta vahinkoja, joiden paikkaaminen on työlästä.

Uusi ylläpitosopimus vaatii ylläpitäjiltä uudenlaiset toimintatavat. Ylläpidon pitäisi olla joustavaa, mutta siihen lisätty byrokratia saattaa tehdä toiminnasta raskasta, eikä se loppujen lopuksi ole välttämättä enää niin tuottavaa kuin aiemmin. Lisäksi lisääntynyt byrokratia voi viedä työn mielekkyyttä pois. Toisaalta ajan kuluessa, kun ylläpitotiimi on tottunut uusiin toimintatapoihin, jopa byrokratian tuomat lisätyöt tulevat tehtyä joustavasti.

Tämän opinnäytetyön tavoitteet olivat muutospyyntöjen ymmärtämiseen ja selkiyttämiseen liittyvät kysymykset tai lomake käyttäjälle, työmääräarvion tekemiseen liittyvät ohjeet ja tuotannon tukitoimiin liittyvien palvelupyyntöjen ja häiriöilmoitusten erojen selkiyttäminen. Nämä tavoitteet toteutuivat. Muutospyyntöjä selkiytettiin asiakaskysymyksillä. Yleisellä muutospyyntölomakkeella kysymysten tekeminen todettiin turhaksi, koska muutospyynnöt ovat varsin erilaisia. Muutospyyntökohtaisuus toteutuu paremmin sekä asiakaslupausten, että ylläpitotiimin kannalta ensin mainitulla tavalla. Palvelupyntöihin saatiin selkeät ohjeet siitä, milloin on kyse häiriöstä ja milloin palvelupyynnöstä.

Uudet toimintatavat ovat olleet käytössä noin kuukauden ajan, toimintaa hiotaan vielä, mutta yllättävän nopeasti ylläpitotiimissä on otettu uudet toimintatavat käyttöön. Muutospyyntöprosessi on selkiytynyt ja tuotannon tuen jakaminen häiriöilmoituksiin ja palvelupyntöihin on ollut helpompaa kuin, mitä aluksi epäiltiin.

Tutkimuksen tuloksia on hyödynnetty työmääriä arvioitaessa. Selkeästi apua on ollut siitä, kun voidaan ottaa avuksi tutkimuksiin perustuvat tiedot ylläpitomuutoksiin kuluva ajasta. Tätä tutkimusta voidaan käyttää pohjana työmäärien arviointiin, mutta toki yksittäiset muutostyöt vaihtelevat, eikä prosenttiosuuksia voi käyttää aina suoraan.

Lähteet

- Airaksinen, T. & Vilka, H. 2003. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.
- Alter, S. 2002. Information Systems. The Foundation of E-Business. 4. painos. New Jersey: Prentice Hall. 587 p.
- Harsu, M. 2003. Ohjelmien ylläpito ja uudistaminen. Helsinki: Talentum.
- Hirsjärvi, S. & Remes, P., Sajavaara, P. 2004. Tutki ja kirjoita. 10., osin uudistettu painos. Helsinki: Tammi.
- Hovi, A., Hervonen H., Koistinen, H. 2009. Tietovarastot ja Business Intelligence. Helsinki: Talentum.
- Inmon, W. H. Building the Data Warehouse 2002. United States of America: Robert Ibsen.
- Jaakonhuhta, H.2011. Tietotekniikan sanakirja. Vaajakoski: Bookwell Oy.
- Koistinen, H. 2002. Tietojärjestelmien ylläpito. Helsinki: Talentum.
- Moss, L.T., Atre S., cop. 2009. Business intelligence Roadmap : the complete project lifecycle for decision-support applications. 10. painos. United States of America, Indiana.
- Pohjonen, R. 2002. Tietojärjestelmien kehittäminen. Vantaa: Tummavuoren kirjapaino.
- Tapaustutkimus. Jyväskylän yliopisto, Avoimen yliopiston Koppa. Viitattu 1.3.2014.
<https://koppa.jyu.fi/avoimet/hum/menetelmapolkuja/menetelmapolku/tutkimusstrategiat/tapaustutkimus>.
- Tietotekniikan liiton ATK-sanakirja 2003. Helsinki: Talentum.
- Vilka, H. 2005. Tutki ja kehitä. Helsinki: Tammi.

Kuvat ja kuviot

Kuvat:

Kuva 1: Lisääntyvä päätöksen teon arvo (Moss & Atre 2009, 108).	10
Kuva 2: Tiedot siirtyvät tietovaraston kautta BI-ympäristöön (Hovi ym. 2009, 14).	11
Kuva 3: Keskitetty Enterprise Data Warehouse (EDW) (Hovi ym. 2009, 27).	13
Kuva 4: Tietojen kulku tietovarastoympäristössä (Hovi ym. 2009, 49).	14
Kuva 5: Puutteellinen tieto vääristää tiedon (Hovi ym. 2009, 68).	15
Kuva 6: Tyypillinen BI-ratkaisun käyttäjäkunta (Hovi ym. 2009, 83).	16
Kuva 7: Ylläpitotehtävän työtilaus (Koistinen 2002, 134).	24
Kuva 8: Muutosprosessi (Koistinen 2002, 106).	25

Kuviot:

Kuvio 1: Ylläpitotoimintojen jakautuminen (Koistinen 2002, 151; Harsu 20003, 19).	19
Kuvio 2: Ylläpitotehtävien jakauma (Koistinen 2002, 44).	19