

Tampereen ammattikorkeakoulu, ylempi amk-tutkinto
Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma
tradenomi Marja Siniranta

Opinnäytetyö

OLAP-tekniikan hyödyntäminen oppilashallinto- järjestelmässä

Työn ohjaaja lehtori, FM Maritta Hoffrén
Työn tilaaja TAKK, projektipäällikkö, FM Jouko Mäkelä

Tekijä	Marja Siniranta
Työn nimi	OLAP-tekniikan hyödyntäminen oppilashallintojärjestelmässä
Sivumäärä	50+28
Valmistumisaika	29.6.2009
Työn ohjaaja	lehtori, FM Maritta Hoffrén
Työn tilaaja	Tampereen Aikuiskoulutuskeskus, FM Jouko Mäkelä

TIIVISTELMÄ

OLAP (On-Line-Analytical Processing) on moniulotteinen taulukkotietokanta, jonka pohjana on ollut relaatiomalli ja relaatiotietokannat. Opinnäytetyön tavoitteena on perehtyä OLAP-kuution rakenteeseen ja soveltaa kuutiota Tampereen Aikuiskoulutuskeskuksen oppilashallintojärjestelmän raportointiosioon. Aikuiskoulutuskeskuksien volyyminä mitataan opiskelijatyöpäivämäärillä, joiden laskenta aiheuttaa ongelmatilanteita käytännössä.

OLAP-kuution rakentamisessa käytettiin Microsoft SQL Server 2005 Analysis Serviceä. Tiedon lähteenä on käytetty tietyn ajankohdan tilannetta oppilashallintojärjestelmän tietokannasta. Ensimmäisenä ulottuvuutena käytettiin aikaa eli vuosineljännestä. Toinen ulottuvuus kattoi eri sidosryhmien koulutuksia. Nämä sidosryhmät ovat oppisopimus, työvoima, omaehtoinen. Kolmantena ulottuvuutena käytettiin aikuiskoulutuskeskuksen toimialan koulutusaloja. Näiden ulottuvuuksien perusteella tehtiin opiskelijatyöpäivämäärien yhteenveto.

Opinnäytetyön tuloksena saatiin, että näiden tietojen perusteella voidaan lähteä rakentamaan järjestelmää, joka pohjautuu Analysis Servicen OLAP-kuutioon. Edellytyksenä on, että koko organisaation toimintatavat ja -menetelmät ovat yhtenevät ja tiedon oikeellisuus pystytään varmistamaan ennen lopullisia raportteja.

Liitteet 2 ja 4 ovat salaiset.

Writer	Marja Siniranta
Thesis	The Utilization of the OLAP Technology in the Student Administration System
Pages	50+28
Graduation time	29.6.2009
Thesis Supervisor	Senior lecturer, FM Maritta Hoffrén
Co-operating Company	Tampere Adult Education Centre, FM Jouko Mäkelä

ABSTRACT

OLAP (On-Line-Analytical Processing) is a multidimensional table database, which is based on the relational model and relational databases. This thesis work will orientate readers to the structure of the OLAP cube and how it may be utilized in the reporting system of student administration in Tampere Adult Education Centre. In TAKK, the volume is often measured by the number of student working days, and counting them can sometimes cause some problems in practice.

Microsoft SQL Server 2005 Analysis Service was used in building the OLAP cube. A certain moment in time and the status of the student administration system database are the source of information used in this thesis. The first measured dimension was time, which is a quarter of the year. The second dimension covers a variety of different kinds of trainings, which are apprenticeship training, training of unemployed persons and self-motivated training. The third measured dimension was the training fields of a certain sector of TAKK. On the basis of these three dimensions, a summary of the amount of student working days was made.

On the basis of these experimental facts, it is possible to start building the system, which is based on the OLAP cube of Analysis Service. This requires that the practices and methods in the whole organization are uniform, and that the validity of information can be guaranteed before the final reports are written.

The appendixes 2 and 4 of this thesis work are confidential.

Sisällysluettelo

1	Johdanto	5
2	Mitä tietovarastointi tarkoittaa	7
2.1	Johdanto tietovarastointiin	7
2.2	Business Intelligence	8
2.3	Tietovaraston määritelmä	8
2.4	Tietovarastointiprosessi	9
2.5	Arkkitehtuurimallit	11
3	On-Line Analytical Processing (OLAP)	14
3.1	OLAP:n määrittely	14
3.2	Tietomalli	17
3.3	Tietokuutio	17
3.3.1	Moniulotteinen OLAP	20
3.3.2	Relationaalinen OLAP	21
3.3.3	Yhdistelmät	21
3.4	Analysointi ja raportointi	22
4	OLAP-tekniikan hyödyntäminen oppilashallintojärjestelmässä	24
4.1	Organisaation tietotarpeet	25
4.2	Vaatimusten selvittäminen	26
4.2.1	Haastatteluissa käytetyt kuvaukset	27
4.2.2	OPT-projektin haastattelut, työpajat	28
4.2.3	Ongelmien priorisointi, ratkaisu ja yhteenveto	29
4.3	Toteutus	31
4.3.1	Tietotarpeet	31
4.3.2	Tekninen ympäristö	33
4.3.3	Toteutus Microsoft SQL Server 2005 Analysis Servicessä	34
5	Tulokset	44
6	Yhteenveto	46
	Lähteet	49
	Liitteet	51
	Liite 1: Käyttötapauskaavio ja opiskelijatyöpäivämäärien prosessikuvaus	51
	Liite 2: Ote vaatimuksista	55
	Liite 3: Muistio Workshopeista	55
	Liite 4: Raporttimallit	76

1 Johdanto

Tampereen Aikuiskoulutuskeskuksen oppilashallintojärjestelmästä ei saada riittävän tarkkoja ja luotettavia raportteja viranomaisille. Tiedon keruu on hoidettu siten, että oppilashallintojärjestelmästä tulostetaan tarvittavat raportit. Näistä raporteista tiedot syötetään taulukkolaskentaohjelmaan, josta saadaan yhteenveto toimialueittain. Tämän raportoinnin suorittamiseksi tehdään paljon töitä manuaalisesti sekä käytetään työkirjojen linkityksiä eri taulukoiden välillä. Ongelmaksi muodostuvat taulukoiden laskennalliset kentät, jotka saattavat lisäyksien ja poistojen yhteydessä tuottaa epäluotettavaa informaatiota.

Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena on rakentaa kuutio koulutustoiminnan seurantatietojen analysointiin. Kuution toteutus suoritetaan Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services ympäristössä. Toisena tavoitteena on muodostaa lähdekirjallisuuteen perustuen teoreettinen viitekehys tietovarastointiin, OLAP:iin ja tiedonlouhintaan liittyvissä asioissa. Opinnäytetyön kolmantena tavoitteena on selvittää, riittävätkö OLAP-tekniikan ominaisuudet ratkaisemaan oppilaitoksessa esille tulleen ongelman, ja pystytäänkö tätä yrityksissä käytettyä teknologiaa hyödyntämään oppilaitosympäristössä. Työn sisältö perustuu valtaosin tämän teknologian ympärille, mutta haastattelujen ja workshoppeissa ilmenneiden asioiden puitteissa joudutaan myös sivuamaan muutosvastarintaa. Opinnäytetyön yhteydessä ei tarkastella muita teknisiä toteutusmahdollisuuksia, jotka saattaisivat toimia paremmin kuin tämä kyseinen teknologia.

Jotta OLAP-tekniikan riittävyys ja käytettävyys saataisiin jonkinlaiseen viitekehukseen, käydään ensin läpi, mitä tietovarastoinnilla ja tietovarastolla tarkoitetaan yleisellä tasolla. Tämän jälkeen esitellään OLAP-tekniikka, sen yleiset määrittelyt sekä OLAP-arkkitehtuurit.

Tietovarastot on kehitetty mahdollistamaan nykyisen ja historiallisen tiedon analysointia eri organisaation tietolähteistä koottuna. Tieto kerätään eri tietolähteistä tietovarastoon, josta sitä voidaan hyödyntää analysointiin käytettävillä teknologioilla kuten OLAP. Liiketoiminnan hallinnaksi määritellään kokonaisuutta, johon kuuluu OLAP:in lisäksi tiedonlouhintaa unohtamatta tietovaraston merkitystä tässä yhteydessä. (Connolly, Begg 2005, 1204.)

OLAP on termi, jota käytetään kuvaamaan tietovarastojen monimutkaisen datan analysoimista (Elmasri, Navathe 2006, 978). OLAP on myös graafisten työkalujen käyttämistä. Nämä työkalut tarjoavat käyttäjille dataan moniulotteisia näkymiä, joiden kautta käyttäjät voivat analysoida tietoa käyttämällä yksinkertaisia ikkunointitekniikoita.

Tiedonlouhinta (DataMining) voidaan nähdä yhtenä osana laajempaa prosessia, josta käytetään termiä tietämyksen löytäminen tietokannasta. Tiedonlouhinta on uusien ja hyödyllisten säännönmukaisuuksien löytämistä suurista tietomassoista. Tiedonlouhinnan tavoitteena voi olla esimerkiksi asiakkaiden ostokäyttäytymisen ennustaminen tai mielenkiintoisten ilmiöiden tunnistaminen tietokantaan tallennetun tiedon perusteella. Tähän pyritään louhimalla tarjolla olevasta datasta tietämystä, joka voidaan esittää muiden muassa sääntöinä, kaavoina tai semanttisina verkkoina. (Elmasri, Navathe 2006, 946 – 948.)

Opinnäytetyön keskeisimmässä osassa selvitetään, miten OLAP teknologian ominaisuudet soveltuvat oppilaitosorganisaatioon ja oppilashallintojärjestelmään. Tämän jälkeen esitellään opinnäytetyön tulokset, onko kuutio mahdollinen ratkaisu oppilashallintojärjestelmän epäluotettaviin raportteihin. Lisäksi esitetään jatkokehitysajatuksia.

2 Mitä tietovarastointi tarkoittaa

Erilaiset toimintaympäristöt luovat operatiivisen järjestelmän myötä tietoa, joka tallennetaan tietokantoihin. Näistä tiedoista organisaatiossa eri henkilöt tarvitsevat erilaisia raportteja ja tilastoja, joita ei saada syntymään pelkällä tiedon tallennuksella tietokantaan. Monesti on vielä niin, että graafiset kuvat havainnollistavat toimintaympäristön muutoksia parhaiten.

2.1 Johdanto tietovarastointiin

Johdon järjestelmiä on kehitelty jo 1960-luvulta lähtien ja lopputulokset ovat olleet vaihtelevia. Näihin kuuluvat päätöksentekoa tukevat järjestelmät, kuten MIS:n (Management Information System) ja EIS:n (Executive Information System). Ajatuksena on ollut jo pitkään mahdollistaa päätöksentekijälle oikea tieto (informaatio) oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa. Vasta 1990-luvun alkupuolella teknologia, mm. relaatiotietokantateknologia, oli kypsynyt siinä määrin, että liiketoiminnan päätöksenteon tueksi kyettiin rakentamaan riittävän suorituskyvyn ja kapasiteetin omaavia tietovarastointiratkaisuja. (Hovi, Ylinen, Koistinen 2001, 26–27.)

Tietovarastoa rakennetaan asteittain tuomalla sinne tietoja operatiivisten järjestelmien osa-alueilta. Tietovaraston tietojen virkistämällä (refreshing) tarkoitetaan tietojen päivittämistä muuttuneilla operatiivisista järjestelmistä hankituilla tiedoilla. Tietojen virkistämiseen liittyy kaksi tärkeää seikkaa. On ratkaistava milloin ja miten tietovaraston tiedot päivitetään. Päivitys tehdään tavallisesti päivittäin tai viikoittain ennalta määrätyn aikataulun mukaan. Tietoja voidaan päivittää eri aikoina ja eri tietolähteistä. Päivitysmahdollisuudet ovat erilaisia eri operatiivisissa järjestelmissä. Tietojen päivitystapa voi olla lisäävä tai korvaava. Lisäävässä päivityksessä tietovarastoon siirretään uudet tiedot operatiivisista järjestelmistä. Tässä päivityksessä siirrettävien tietojen määrä on pienempi kuin korvaavassa päivityksessä. Toisaalta tietovaraston tietyn osa-alueen tietojen päivittäminen uusilla tiedoilla on vaativampi tehtävä kuin osa-alueen kaikkien tietojen korvaaminen operatiivisten järjestelmien tiedoilla. Lisäävää päivitystä voi olla vaikea hallita, koska päivitysajankohta täytyy olla operatiivisen järjestelmän kanssa oikea-aikainen.

2.2 Business Intelligence

Nykyään käytetään termiä Business Intelligence (BI), kun puhutaan tietovarastoinnista. BI:llä tarkoitetaan yhden määrittelyn mukaan sitä, että BI on käyttäjien työkaluus. Tietovarastoinnilla puolestaan tarkoitetaan latausprosessia ja tietovarastotietokannan suunnittelua ja toteutusta. Tietovarasto on IT-ammattilaisten aluetta, kun taas BI-työkaluja hyödyntävät liiketoiminnan käyttäjät. Toisinaan BI-termiä käytetään yhteydessä käsittämään koko tietojen hyödyntämisen ja analysoinnin ratkaisua, jossa tietovarastot ja BI-välineet nähdään teknisiksi BI-ratkaisujen toteutusvälineiksi. (Hovi, Hervonen, Koistinen 2009, 11.)

2.3 Tietovaraston määritelmä

Tietovarastolle (Data Warehouse, DW) ei ole vakiintunut yhtä yksittäistä määritelmää vaan useissa lähteissä (mm. Connolly, Begg 2005, 1151 ja Elmasri, Navathe 2006, 978) viitataan tietovarastoinnin isänä pidettyyn William Inmonin esittämään määritelmään. Inmonin (1996) määritelmän mukaan tietovarasto on ”*a subject-oriented, integrated, time-variant and non-volatile collection of data in support of management’s decision-making process*”. Inmon siis määrittelee tietovaraston kokoelmaksi päätöksentekoprosessin tukena käytettävää tietoa. Tämä tieto on siis tietyiltä aihealueilta kerättyä, integroitua, aikasidonnaista ja tietovarastoidun tiedon operatiivisten tietokantojen tiedoista poimittua.

Hovi määrittelee tietovaraston seuraavasti: se sisältää usean operatiivisen perusjärjestelmän tietoja integroituna. Tietovarasto tarkoittaa isoa, mahdollisesti yrityksen toiminnon tai jopa koko yritystason kantaa, johon kootaan useiden sovellusalueiden perusjärjestelmien tietoja, ja jossa säilytetään myös historiaa. Tietovarastoon voi siirtää myös ulkopuolisista lähteistä saatua tietoa. (Hovi, Ylinen, Koistinen 2001, 50–51.)

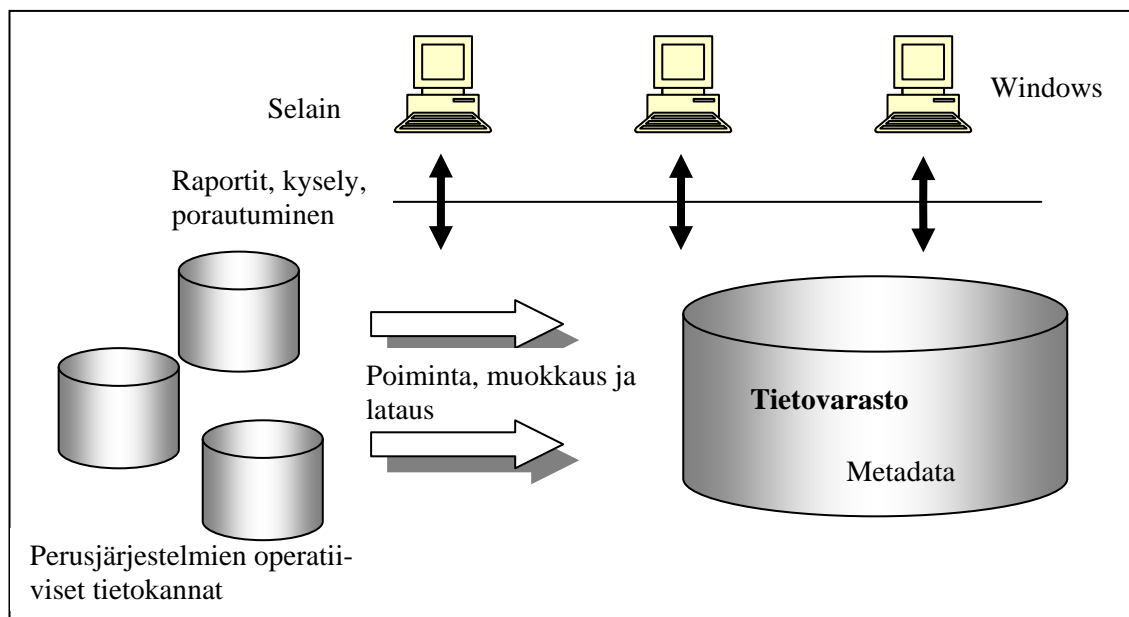
Tietovaraston tietokanta suunnitellaan nimenomaisesti tukemaan raportointia ja analysointia eli Business Intelligence -käyttöä. Tietovarastoon poimitaan, yhdistetään, yhdenmukaistetaan ja ladataan määrävälein tietoja useista operatiivisista järjestelmistä.

Tietovarasto sisältää myös historiatiedot. Laajan määritelmän mukaan myös johdetut datamartit kuuluvat tietovarasto-käsitteeseen. (Hovi, Hervonen, Koistinen 2009, 192.)

Datamartti (paikallisvarasto, data mart) on yrityksen tai muun organisaation keskitettyä tietovarastoa suppeampi tietovarasto, joka on suunniteltu käyttäjäryhmän raportointi ja kyselytarpeisiin. Datamartti on usein aihealuekohtainen tai organisaatioyksikkökohtainen. Datamartti on joko johdettu isommasta tietovarastosta tai erillinen ja itsenäinen. Myös OLAP-kuutio on luonteeltaan datamartti. (Hovi, Hervonen, Koistinen 2009, 188 – 189.)

2.4 Tietovarastointiprosessi

Tiedot luetaan (=poimitaan) tietovarastokannan vaatimaan muotoon ja samalla perusjärjestelmien tiedot yhdenmukaistetaan ja tallennetaan tietovarastoon. Tietovarasto on tietojen helppoa ja nopeata hakua varten suunniteltu tietokanta. Historiatiedot säilyvät tietokannassa, mikä mahdollistaa trendianalyysin. Tietovaraston tiedot määritellään ja kuvataan ns. metatiedoissa (=metadata, liitännäistieto, kuvailutieto on tietoa tiedosta, eli kuvailevaa ja määrittävää tietoa jostakin tietovarannosta tai sisältöyksiköstä). Tietovaraston tietoja kysellään, analysoidaan ja raportoidaan erilaisilla työkaluilla. Tietovarastosta kyetään tulostamaan valmisraportteja, parametroitavia raportteja ja luomaan uusia kyselyjä. Käytössä voivat olla myös tiedonlouhinta ja OLAP tyyppinen porautuminen (kuvio 1). (Hovi, Ylinen, Koistinen 2001, 29 - 30.)



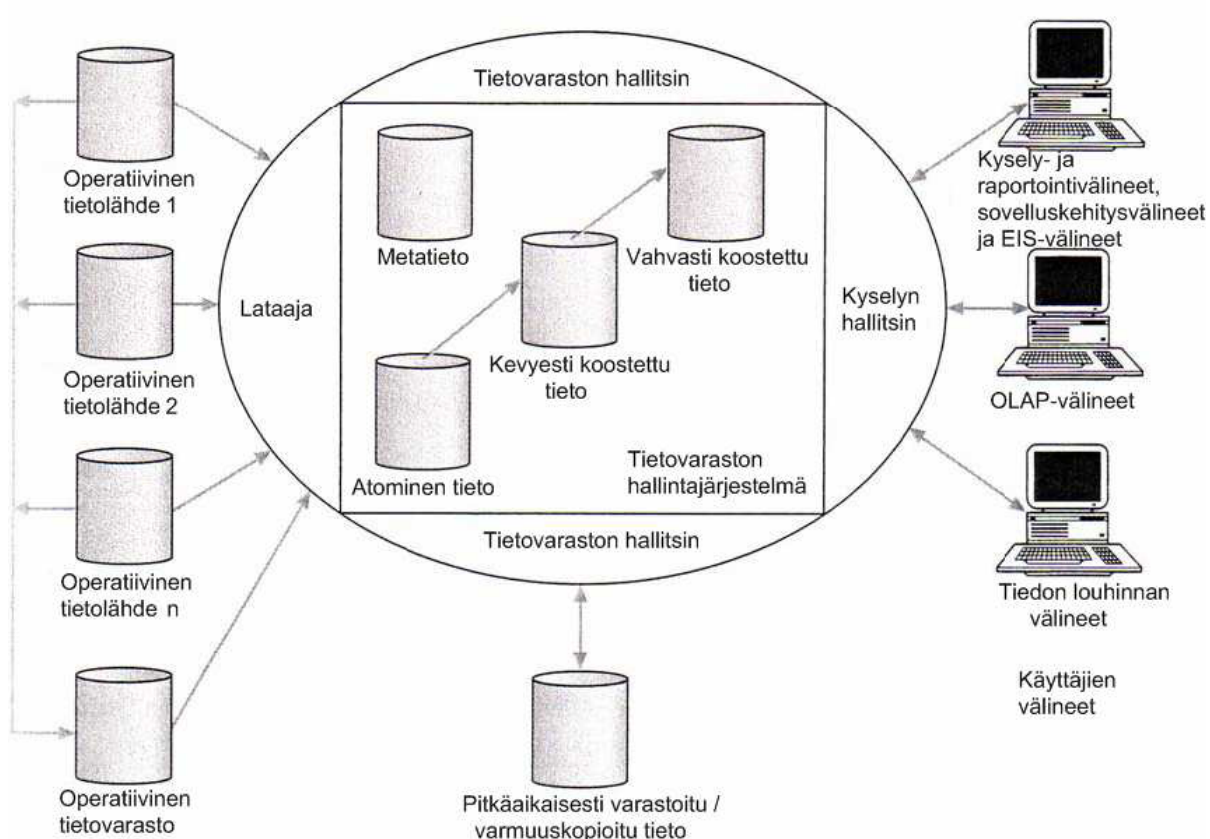
Kuvio 1: Tiedot yhdistellään eri perusjärjestelmistä tietovarastoon (mukaillen Hovi, Ylinen, Koistinen 2001, 29)

Tietovarastointi voidaan määritellä prosessiksi, jonka tavoitteena on tukea päätöksentekoa keräämällä tietoa tietolähteistä tietovarastoon ja jakamalla sitä asiakassovellusten käytettäväksi. Prosessi koostuu viidestä tietovirrasta, joiden mukaan tietoa siirretään ja muokataan. Elmasri ja Navathe (2006, 986) ovat listanneet vastaavat vaiheet seuraavasti: tiedon poiminta tietolähteistä, tiedon muotoilu yhtenäiseksi, tiedon puhdistus, tiedon sovitus tietovaraston tietomalliin ja tiedon lataaminen.

Connollyn ja Beggin (2005, 1162) mukaan tietovarastointi voidaan nähdä myös viitenä keskeisenä tietovirtana (kuvio 2):

- Sisäänvirtaus (Inflow): olemassa olevista järjestelmistä ja muista tietolähteistä kerätään, puhdistetaan, uudelleen strukturoidaan ja ladataan tietoa tietovarastoon,
- Upflow: lisätään edellä kerätyn tiedon arvoa
 - tiivistämällä (projektit, koostaminen, ryhmittely, tilastolliset analyysit)
 - paketoimalla tieto helposti käytettäviin muotoihin (taulukkolaskenta, graafit, dokumentit, animaatiot)
 - sekä järjestämällä tiedon jakelu,
- Downflow: poistetaan vanhentunut tai muuten tarpeettomaksi käynyt tieto tietovarastosta,

- Outflow: järjestetään käyttäjille vaivaton pääsy heille soveliaimman jalostusasteen mukaisiin tietoihin pakettien tai satunnaisten kyselyjen avulla,
- Metaflow: muodostetaan (metatasoinen) kuvaus tietovaraston sisällöstä, rakenteesta ja alkuperästä tietokannan käytön ja täydentämisen helpottamiseksi.



Kuvio 2: Tyypillinen tietovarastoarkkitehtuuri (Connolly, Begg 2005, 1157)

2.5 Arkkitehtuurimallit

Arkkitehtuuri käsittää työkalut tiedon poimimiseksi operatiivisista ja ulkoisista lähteistä tiedon puhdistamiseksi, muuntamiseksi, integroimiseksi ja päivittämiseksi tietovarastoon. Organisaation eri käyttäjäryhmien kuten oppilaitosten koulutusalojen tai yritysten osastojen tiedon tarpeet vaihtelevat. Tästä johtuu, että tallennetun tiedon esittämisen tarkkuus voi vaihdella eri tietovarastojen arkkitehtuurissa. Arkkitehtuurimalleja saataan kuvata tai esittää hivenen eritavalla riippuen, mistä lähteestä asiaa tutkitaan. Kaikille on kuitenkin yhteinen perusajatus: tiedot kerätään organisaation tietovarastoon eri tietolähteistä joko suoraan tai operatiivisen tietovaraston kautta. Käyttäjät saavat tallennetun tiedon joko paikallisvarastoista tai erityisiltä OLAP-palvelimilta. Käyttäjillä on

yleensä tarjolla työkalut tietojen analysointiin, raportointiin ja mahdollisesti tiedon lounhintaan.(Connoly, Begg 2005, 1156 – 1157.)

Hovi, Hervonen, Koistinen (2009) mainitsevat kolme erilaista tietovarastointiarkkitehtuuria: yksi tai useampi erillinen paikallisvarasto (datamart), keskitetty yritystason tietovarasto (Enterprise Data Warehouse, EDW) sekä joukko yhdenmukaistettuja datamartteja.

Hovin, Hervosen ja Koistisen (2009) mukaan rakennetaan yksi tai useampi **erillinen paikallisvarasto**, joka on tarkoitettu yhden tai muutaman sovelluksen tietoja varten. Paikallisvarastot voivat olla summatasoisia, tähtimallimuotoisia tai kuutioita. Yleensä näiden tietovarastojen aihealue on suppea, talous- tai henkilöstöhallinnon ympäristöön tarkoitettu tietovarasto, ja käyttäjät ovat saman organisaation tiettyyn yksikköön kuuluvia. Toisin sanoen paikallisvarastoa tarkastellaan lähinnä tämän yksikön puitteissa. Näiden tietovarastojen etu on nopea toteutus, jolloin saadaan paikallisille käyttäjille pikaisesti raportteja. Hyvistä BI-välineistä, kuten OLAP-tuotteista, on iso hyöty tietojen jake- lussa ja havainnollistamisessa. Ongelmaksi muodostuu se, että ne ovat erillisiä, ja lisäksi nämä organisaation paikallisvarastot on toteutettu eri tietokannoilla. Monesti tähän arkkitehtuurimalliin ajaututaan, kun organisaatiolla ei ole kunnollista tietovarastostrategiaa. (Hovi, Hervonen, Koistinen 2009, 26 – 27.)

Keskitetty yritystason tietovarasto on tietovarastoinnin isänä pidetyn Bill Inmonin suositus. Tämän arkkitehtuurimallin ideana on koota ja integroida organisaation tiedot yhteen tai muutamaaan isoon tietokantaan. EDW-näkökulmassa tietoja tarkastellaan yritystasolla, yli sovellus- ja organisaatorajojen. Keskitetystä tietovarastosta voidaan tehdä raportteja sekä muodostaa summatauluja ja muita johdettuja datamartteja sekä kuutioita. Tarkoituksena on rakentaa tietokanta siten, että käyttäjien on helppo kysellä ja analysoida tietoja erilaisilla BI-välineillä. Puhtaimmillaan tämä tarkoittaa, ettei keskitetystä tietovarastosta tehdä kyselyjä lainkaan, vaan lähes kaikki kyselyt ja raportoinnit tehdään tähtimallin tai summaustekniikoiden avulla suunnitelluista datamarteista tai kuutioista. Datamartit voivat olla samalla palvelimella tai jopa samassa tietokannassa kuin keskitetty tietovarasto. Toinen vaihtoehto on toteuttaa datamartit eri koneelle: yksikön paikalliselle palvelimelle, mahdollisesti jopa eri tietokantatuotteella toteutettuna. (Hovi, Hervonen, Koistinen 2009, 27 - 28)

Ralph Kimball suosittelee tietovarastoarkkitehtuuriksi tähtimallimenetelmällä suunniteltuihin datamartteihin perustuvaa ratkaisua. Tässä arkkitehtuurimallissa ei ole yhtä suurta, keskitettyä tietovarastoa, vaan useita datamartteja. **Yhdenmukaistetut datamartit** rakennetaan yhteismitallisiksi, jolloin osa dimensioista on yhteisiä. Paikallisvarastoja rakennettaessa on huolehdittava siitä, että niiden dimensiot ovat päällekkäisiltä osin samat (esimerkiksi asiakas-dimensiot esiintyvät useissa tähtimalleissa). (Hovi, Hervonen, Koistinen 2009, 28.)

Edellä mainituista malleista poiketen on tilannekanta (ODS, Operational Data Store), joka on eräänlainen rajatapaus tietovarastoinnissa. Se sopii liittymäratkaisuksi kahden tai useamman sovelluksen väliin. Se on yhdistelmäkanta, joka sisältää reaaliaikaista tai lähes reaaliaikaista. Sen yksinkertaisena tehtävänä on toimia tietojen välittäjänä eri operatiivisten tietokantojen ja järjestelmien välillä. (Inmon 2005.)

3 On-Line Analytical Processing (OLAP)

Tietovarastojen tavoitteena on, kuten edellä on mainittu, toimia päätöksenteon tukena. Tavalliset tietokannat sen sijaan tukevat online transaction processing (OLTP) -järjestelmiä, jotka toimivat päivittäisten operaatioiden tukena (Laudon, Laudon 1998, 40). Operatiivinen ympäristö perustuu OLTP-tekniikalle, kun taas tietovarastoinnin yhteydessä puhutaan OLAP-tekniikasta (Garcia-Molina, Ullman & Widom 2002, 1070 - 1073). Toisin sanoen operatiiviset järjestelmät ovat transaktio-orientoituneita ja ovat keskittyneet sovellusten ympärille. Tietovarastot ovat analyysi- ja päätöksentekoon suuntautuneita ja ovat keskittyneet kiinnostuksen kohteena olevien tietojen ympärille.

3.1 OLAP:n määrittely

E.F. Codd loi relaatiomallin tietokantojen pohjaksi 1970-luvun alussa ja julkaisi relaatiotietokantajärjestelmien 12 sääntöä vuonna 1985. Hän päätyi 1990-luvun alussa kuitenkin monien muiden tavoin toteamaan, että relaatiomalli ja relaatiotietokannat eivät ole riittäviä kaikkiin päätöksenteon ja analysoinnin tarpeisiin. Ratkaisuksi hän kehitti moniulotteisen taulukkotietokannan, jonka käsittelyä hän kutsui nimellä OLAP. Vuonna 1993 hän julkaisi yhdessä S.B. Coddin ja Salley'n kanssa 12 sääntöä, joissa kuvataan OLAP:n periaatteet. Seuraavassa ovat nämä säännöt kiteytettyinä (Codd 1993).

Moniulotteinen, käsitteellinen näkymä tietoihin (*multidimensional conceptual view*):

tiedot on voitava esittää moniulotteisena mallina, jossa elementit on nimetty reaali maailman luonnollisten käsitteiden mukaisesti.

Läpinäkyvyys (*transparency*): teknologiana OLAP:n on oltava käyttäjälle näkymätöntä ja tuntumatonta. Tämä läpinäkyvyys koskee sekä tietojen alkuperäistä lähdettä ja sijaintia että käyttäjän työkaluja.

Tietojen saatavuus (*accessibility*): tiedot on kyettävä hakemaan heterogeenisista tietolähteistä ja yhdistelemään niitä sekä tekemään niille tarvittavat muunnokset ja yhdenmukaistamiset. Käyttäjälle esitetään vain tarvittavat tiedot hänelle sopivassa, yhdenmukaisessa muodossa.

Raportoinnin tasainen ja yhdenmukainen suorituskyky (*consistent reporting performance*): suorituskyky ei saa heikentyä tarkastelu-ulottuvuuksien (*dimensions*) määrän kasvaessa.

Palvelintekniikka (*client-server architecture*): OLAP-tekniikan palvelinosan on oltava joustava, niin että se hallitsee erilaiset tiedosto- ja tietokantajärjestelmät ja siihen voidaan kytkeytyä erilaisilla työasematyökaluilla.

Yleinen ja yhtäläinen moniulotteisuus (*generic dimensionality*): tarkasteluulottuvuuksien tulee olla rakenteeltaan ja käsittelyominaisuuksiltaan yhdenmukaisia: niihin kohdistuvien operaatioiden, funktioiden ja laskentasääntöjen tulee toimia kaikilla ulottuvuuksilla samalla tavalla.

Harvan matriisin dynaaminen käsittely (*dynamic sparse matrix handling*): moniulotteisen taulukkotietokannan tyhjät solut eivät saa viedä turhaan talletustilaa tai huonontaa käsittelyn tehokkuutta.

Monen käyttäjän tuki (*multi-user support*): OLAP-ohjelmiston tulee tukea usean käyttäjän yhtäaikaista käyttöä.

Rajoittamattomat ulottuvuuksien väliset operaatiot (*unrestricted crossdimensional operations*): ohjelmiston tulee tarjota valmiita laskentatapoja samanarvoisesti kaikille ulottuvuuksille, mutta käyttäjällä on oltava mahdollisuus määrittellä myös omia laskukaavoja sekä ulottuvuuden eri hierarkiatasoilla että ulottuvuuksien välillä.

Helppo ja joustava käyttöliittymä (*intuitive data manipulation*): käyttöliittymän tulee olla sellainen, että tietojen käsittely, esimerkiksi porautuminen, on helppoa ja joustavaa eikä edellytä esimerkiksi valikkokomentojen käyttöä.

Joustavuus (*flexible reporting*): käyttäjällä tulee olla mahdollisuus käsitellä ja analysoida tietoja haluamallaan tavalla esimerkiksi muodostamalla omia loogisia ryhmittelyjä tai siirtelemällä rivejä tai sarakkeita haluamaansa järjestykseen.

Rajoittamaton määrä ulottuvuuksia ja koostetasoja (unlimited dimensions and aggregation levels): OLAP-teknologian tulee mahdollistaa vähintään 15 rinnakkaista tarkasteluulottuvuutta, ja kussakin ulottuvuudessa on voitava olla rajoittamaton määrä koostetasoja.

OLAP Council (1997) on määritellyt kolme keskeistä ominaisuutta, jotka OLAP-järjestelmien tulisi toteuttaa. Nämä ominaisuudet ovat:

- moniulotteiset näkymät tietoon (multidimensional views of data)
- kyky suorittaa monimutkaisia laskutoimituksia (calculation-intensive capabilities)
- älykäs ajan käsittely (time intelligence).

OLAP Council'n (1997) mukaan OLAP voi toimia itsenäisenä, organisaation varsinaisesta tietovarastosta riippumattomana järjestelmänä. OLAP:n tarjoamat toiminnot ulottuvat tietovarastoidun tiedon tutkimisesta navigoimalla ja selaamalla aina monimutkaisten mallien ja aikasarjojen analysointiin. OLAP:n tietovirta on suurelta osin samankaltainen tietovarastoinnin kanssa. Jos organisaatiossa on olemassa oleva tietovarasto, on sitä luontevaa käyttää OLAP:n perustana.

Elmasrin ja Navathen (2006, 978) mukaan OLAP on termi, jota käytetään kuvaamaan tietovaraston monimutkaisen tiedon analysoimisesta. Taitavien tietämystyöntekijöiden käsissä OLAP-työkalut tarjoavat hajautetun laskennan mahdollisuuksia analyseissa, jotka vaativat enemmän tallennustilaa ja suoritustehoa kuin yksittäiseen pöytätietokoneeseen voidaan sijoittaa taloudellisesti ja tehokkaasti.

OLAP:n hyödyntämistä voisi ajatella esimerkiksi budjetoinnissa, taloudellisten mallien tekemisessä, myynnin analysoimisessa ja ennustamisessa, markkinatutkimuksessa, asiakasanalyysissä ja asiakkaiden segmentoinnissa. Tietovarastoista voidaan poimia tietoa, jotka vastaavat kysymyksiin kuka tai mitä. OLAP-työkaluilla voidaan suorittaa tietovarastoihin ja OLAP-palvelimille monimutkaisempia kyselyitä, joiden avulla voidaan vastata mitä jos tai miksi. (Connolly, Begg 2005, 1205.)

3.2 Tietomalli

Moniulotteinen analysointi edellyttää, että on olemassa looginen tietomalli, jonka avulla voidaan esittää moniulotteinen tieto sekä tarjota keinot sen käsittelyyn. Tietojen moniulotteinen analysointi perustuu siihen, että käytössä olevaa yhteenvetotietoa voidaan organisoida erilaisten näkökulmien tai tarkastelu-ulottuvuuksien mukaan. Tiedon analysoinnissa käytettävät näkökulmat voivat olla toisistaan riippuvia tai riippumattomia. Näitä näkökulmia kutsutaan moniulotteisessa analysoinnissa ulottuvuuksiksi eli dimensioiksi. Dimensioita voisivat olla esimerkiksi aika ja myyntialue. Dimensiot esitetään tietokuutiossa dimensioattribuuttien avulla. Esimerkkinä vuosi-dimensio edustaa dimensioattribuuttia vuosi, jonka ilmiöinä ovat 2004, 2005, 2006 jne. Dimensioattribuuttien arvot ovat kuten relaatiotietokannassa atomisia. Dimensioiden avulla analysoitava yhteenvetotieto koostuu erilaisista mitta-arvoista, jotka ovat yleensä numeerista tietoa. Edelliseen esimerkkiin perustuen mitta-arvo voisi olla luku, joka kuvaa kauppakohtaista kokonaisyntiä vuositasolla. Mitta-arvojen merkitys esitetään mitta-attribuuttien avulla. Ei ole olemassa formaalia tapaa ratkaista, mistä attribuuteista tehdään dimensio- ja mistä mitta-attribuutteja, vaan attribuuttien tyyppien valinta on aina riippuvainen käyttökontekstista. (Agrawal, Gupta & Sarawagi 1997, 232 – 243.)

3.3 Tietokuutio

Tietokuutio tai kuutio on yleisesti käytetty metafora OLAP-käsittelyssä. Kuutio kuvaa moniulotteista tietorakennetta havainnollisella ja ymmärrettävällä tavalla. Moniulotteinen tietorakenne voi olla kaksi- tai useampiulotteinen. Kaksiulotteisessa visualisoinnissa tiedot esitetään sarakkeina ja riveinä. Kun ulottuvuuksia on useampi kuin kolme, puhutaan usein myös hyperkuutiosta. Kuutio sisältää ulottuvuuksia eli dimensioita ja näihin liittyviä mitta-arvoja. Kuution akselit muodostuvat dimensioista. Jokainen alkio kuutiossa on joidenkin dimensioiden tai dimensioattribuuttien arvojen yhdistelmään liittyvä mitta-arvo (taulukko 1). Dimensioiden hierarkkinen rakenne antaa mahdollisuuden koostaa eli aggregoida mitta-arvoja alimmalta hierarkiatasolta ylemmille tasoille, tai vastaavasti porautua karkeammilta tasoilta alemmille yksityiskohtaisemmille tasoille. Aggregointi tapahtuu dimensioiden eri tasojen yhdistelmillä.

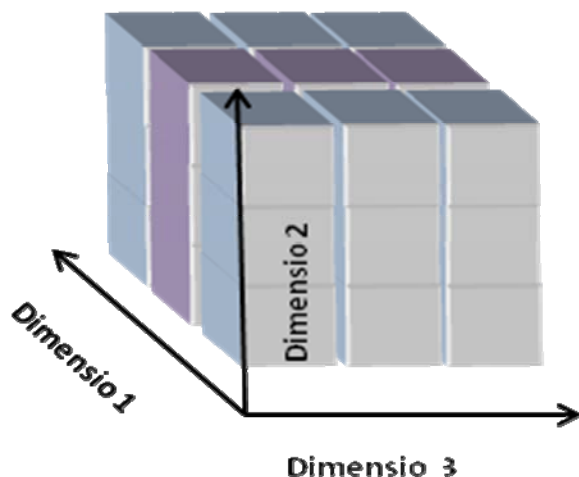
Formaalisti esitettyä OLAP kuutio on relaatio. Taulukko 1 esittää esimerkin omaisesti tietovarastoon tallennetun peruskuution taulukkona, josta voidaan johtaa uusia tietokuutioita.

Taulukko 1: Tietokuutio taulukkomuotoisena

Dimensioattribuutit								Mitta- attribuutit	
Dimensio 1			Dimensio 2			Dimensio 3			
Aika			Alue			Tuote			
Vuosi	Kuukausi	Päivä	Maanosa	Valtio	Kaupunki	Ryhmä	Tyyppi	Määrä	Hinta
2005	2005-01	10.2.2005	Eurooppa	Ruotsi	Tukholma	B	Xsara	5	28 500
2005	2005-01	15.2.2005	Eurooppa	Ruotsi	Tukholma	A	Berlingo	2	32 100
2005	2005-01	16.2.2005	Eurooppa	Suomi	Helsinki	A	Picasso	3	19 900
2005	2005-01	25.2.2005	Eurooppa	Suomi	Helsinki	A	Picasso	1	28 500
2005	2005-02	15.3.2005	Eurooppa	Suomi	Helsinki	A	Picasso	2	25 600
2005	2005-02	10.3.2005	Pohj. Amerikka	USA	New York	A	Berlingo	5	22 000
2005	2005-02	15.3.2005	Pohj. Amerikka	USA	Chicago	A	Picasso	4	23 000
2005	2005-02	27.3.2005	Pohj. Amerikka	USA	Dallas	A	Picasso	2	23 000
2006	2006-01	17.1.2006	Eurooppa	Ruotsi	Tukholma	B	Xsara	3	29 000
2006	2006-01	18.1.2006	Eurooppa	Suomi	Helsinki	A	Picasso	2	18 900

Taulukossa 1 aika, alue ja tuote ovat dimensioita. Aikadimension hierarkkinen rakenne on vuosi, kuukausi ja päivä; aluedimension maanosa, valtio ja kaupunki ja tuotedimension ryhmä ja tyyppi. Mitta-attribuutteja ovat määrä ja hinta. Kuution kaaviotaso (intensio) muodostuu dimensioattribuuttien ja mitta-attribuuttien nimistä, ja sen ilmentymätaso (ekstensio) muodostuu dimensioattribuuttien ja mitta-attribuuttien arvoista.

Kuvio 3 esittää tietokuution visualisointia, joka voisi muodostua edellä mainitun taulukkoesityksen pohjalta. Dimensio 1 muodostuu aika-attribuutista, dimensio 2 muodostuu alue-attribuutista ja dimensio 3 muodostuu tuote-dimensiosta. Akseleiden risteyskohdissa ”laatikoissa” tai ”soluissa” voidaan tarkastella esim. myyntimääriä tai -hintoja tietyssä päivänä, tietyssä paikassa ja tietyn tuotteen osalta.



Kuvio 3: Tietokuution visualisointi

Peruskuutioon tehtyjen kyselyjen vastinajat voivat muodostua pitkiksi. Tämän vaihtoehdon etuna on kuitenkin se, että se vaatii vain peruskuution tarvitseman tilan ulkoista muistia. Tietovarastossa tiedot ovat yleensä peruskuution muodossa, ja erilaiset moniulotteisen tietorakenteen loogiset mallit esittävät rakenteen peruskuutiona.

Keskeisiä kuution käsittelyyn liittyviä ongelmia ovat kuution tietojen ylläpito, kyselyjen prosessointiaika ja kyselykielen ilmaisuvoimaisuus. Näitä pyritään ratkaisemaan ja optimoimaan erilaisin menetelmin. (Garcia-Molina, Ullman & Widom 2002, 1070 – 1073.)

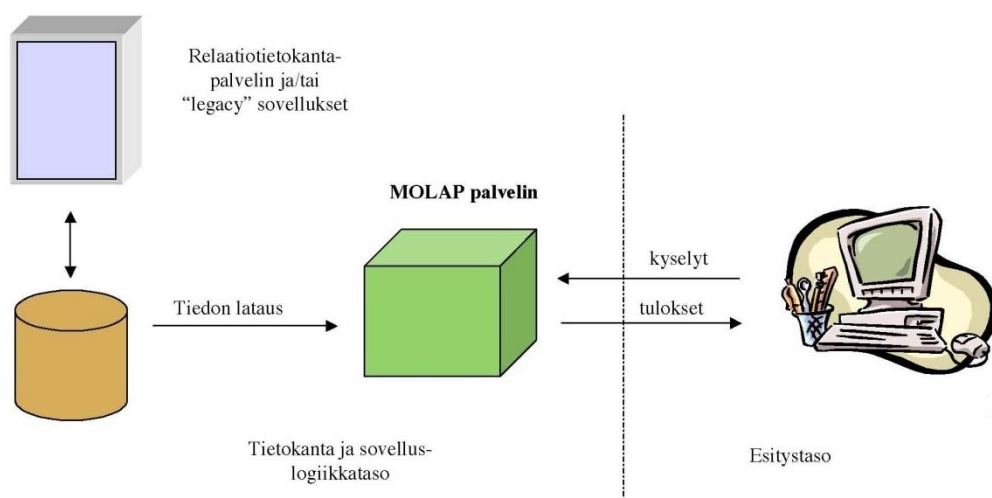
Operatiivisissa järjestelmissä tapahtuvat muutokset voivat saada aikaan sen, että dimensioita on lisättävä tai poistettava kuutiosta. Dimensioiden sisäinen rakenne voi muuttua. Hierarkiatasoa on lisättävä tai yhdistettävä. Samalle dimensiolle on ehkä otettava käyttöön toinenkin hierarkia. Esimerkkinä mainittakoon aluedimensio. Se voi muuttua, kun uusia kauppoja avataan tai vanhoja kauppoja suljetaan eri kaupungeista. Tällöin voi esiintyä myös tarvetta ryhmitellä kauppoja aiemmasta poikkeavalla tavalla.

Kyselyjen vaatimaan prosessointiaikaan voidaan vaikuttaa suunnittelemalla optimaalinen kaaviotason looginen malli mm. ennakoimalla kyselytarpeita ja valitsemalla ilmentymätasolle paras toteuttamistapa. Näihin valintoihin vaikuttavat myös kohdealueen tietojen väliset rakenteet ja kohdealueella tapahtuvat muutokset. Loogisessa mallissa taulujen määrä vaikuttaa siihen, kuinka paljon liitoksia kyselyissä joudutaan tekemään taulu-

lujen välillä. Jos taulujen välisiä liitoksia tehdään paljon, kyselyjen prosessointiaika kasvaa. Toisaalta looginen malli, jossa tietokannan taulut ovat normalisoimattomassa muodossa, aiheuttaa kuution tietojen ylläpidossa vaikeuksia. Ilmentymätaso voidaan toteuttaa ROLAP (Relational Engine Analytical Processing), MOLAP (Multidimensional Online Analytical Processing) tai HOLAP (Hybrid Online Analytical Processing) -ratkaisuna. ROLAP-vaihtoehdossa järjestelmä on tietosisällön kasvaessa helposti ja joustavasti laajennettavissa kyselyjen vaatiman prosessointiajan kustannuksella. MOLAP-ratkaisu on suorituskyvyltään edellistä tehokkaampi, mutta tietojen ylläpito on vaikeampaa kuin ROLAP:issa. (Vieira 2007, 830 – 831.)

3.3.1 Moniulotteinen OLAP

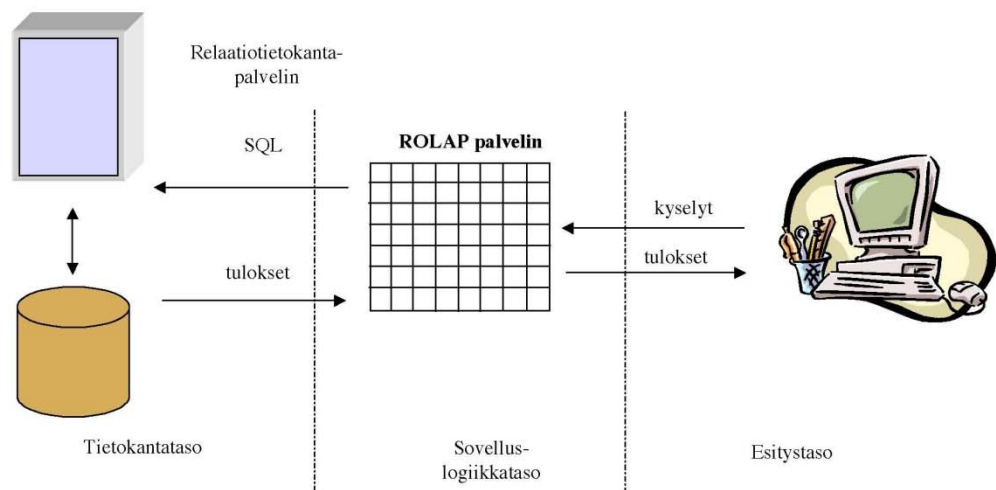
MOLAP-järjestelmissä moniulotteinen avaruus linearisoidaan moniulotteiseksi taulukoksi, jonka dimensiot vastaavat tietokuution dimensioita. Tietokuution mitta-tribuutin sijainti moniulotteisessa taulukossa määritellään indekseihin. Indeksoinnin avulla dimensioiden erilliset arvot talletetaan taulukkoon aina kertaalleen, tällainen ratkaisu tuo tilasäästöjä. Taulukkolinearisointi toimii hyvin, kun esitettävä moniulotteinen avaruus on tiivis. Toisin sanoen, taulukon jokaista solua vastaa jokin mitta-tribuutin arvo eikä ole tyhjiä arvoja. MOLAP-arkkitehtuurin rakenne käy ilmi alapuolella olevasta kuvasta (kuvio 4). (Vieira 2007, 830 – 831.)



Kuvio 4: MOLAP-arkkitehtuuri (Tervonen 2005)

3.3.2 Relionaalinen OLAP

ROLAP-järjestelmissä hyödynnetään suoraan relaatiotietokantojen piirteitä ja tallennusrakenteina käytetään relaationalisia tauluja. ROLAP-järjestelmässä on relaationalisen taustapalvelimen lisäksi välittäjäkerros. Tässä kerroksessa käyttäjän antaman kyselyn perusteella identifioidaan materialisoidut näkemykset, joita pystytään kyselyssä käyttämään hyväksi, ja muotoillaan käyttäjän tekemä kysely materialisoitujen näkemysten mukaiseksi. Lopuksi lähetetään kysely palvelimelle. Yleisiä ROLAP-järjestelmien toteutustapoja ovat tähtimalli sekä sen muunnelmallit: lumihuutalemalli ja konstellaatiomalli. ROLAP-arkkitehtuurin rakenne on esitetty alapuolella olevassa kuvassa (kuvio 5). (Vieira 2007, 830 – 831.)



Kuvio 5: ROLAP-arkkitehtuuri (Tervonen 2005)

3.3.3 Yhdistelmät

Näiden kahden yhdistelmällä HOLAP:illa (Hybrid OLAP) pyritään yhdistämään sekä ROLAP- että MOLAP-järjestelmien vahvuuksia. HOLAP-järjestelmä tunnistaa moniulotteisissa tilassa harvat ja tiheet alueet. Harvat osuudet talletetaan ROLAP-lähestymistavalla, ja loppuihin luodaan MOLAP-tyyppinen indeksointi. Toisin sanoen ROLAP pohjautuu relaatiomalliin, MOLAP perustuu moniulotteisiin tietorakenteisiin ja HOLAP integroi nämä kaksi tapaa. (Vieira 2007, 830 – 831.)

Tietojen tehokas prosessointi ja hyvä talletustapa eivät välttämättä löydy yhdestä ratkaisusta, joten sovelluksen suunnittelijan ja ylläpitäjän huolena on pitää ne tasapainossa. HOLAP-arkkitehtuuri on todennäköisesti se, jolla saavutetaan kaikkein tarkoituksenmukaisin ratkaisu. Tämä johtunee siitä, että siinä käytetään eri arkkitehtuurien parhaimman talletusmuodon ja parhaimman suorituskyvyn löytämiseksi ja takaamiseksi. Tarkoituksenmukaisen ja sopivan arkkitehtuurin valinnassa olevat kriteerit ovat tarvittava toiminnallisuus, käsiteltävän tiedon määrä, tarvittava suorituskyky, käytettävissä olevat kapasiteetit ja resurssit sekä sovelluksen laajennettavuuden tarve.

Näiden edellä mainittujen lisäksi markkinoille on muodostunut teknisesti erityyppisiä ratkaisuja, jotka eroavat toisistaan pääasiassa tiedon tallennusmekanismin ja sen prosessin perusteella. Näin ollen Desktop OLAP (DOLAP) edustaa paikallista moniulotteista analysointia, jossa tiedot on ladattu käyttäjän tietokoneen muistiin, joko moniulotteisesta- tai relaatiotietokannasta. DOLAPissa ns. käytetään mikrokuutiota. Tämä vaihtoehtoa ei voida pitää puhtaana OLAP-ratkaisuna tehottomuutensa ja rajallisen tietomassojen käsittelykyvyn takia. (Hovi, Hervonen, Koistinen 2009, 94 - 95.)

Uusimpia OLAP-menetelmiä edustaa Spatial OLAP eli paikkatiedon tallentamista varten luotu ratkaisu, jossa hierarkiat ovat maantieteellisiä paikkoja (Lääni-Kunta-Kaupunki jne.) ja tallennusmekanismi mahdollistaa GIS-ratkaisuille tyypillisiä tietotyyppisiä (koordinaatit ym.). Gis (Geographical Information System) eli paikkatietojärjestelmän avulla voidaan tuottaa, tallentaa, hallita, analysoida ja/tai esittää paikkatietoa. Paikkatietojärjestelmä koostuu laitteistoista, ohjelmistoista, paikkatietoaineistoista, käyttäjistä ja käytänteistä. (Hovi, Hervonen, Koistinen 2009, 94 – 95.)

3.4 Analysointi ja raportointi

Perinteinen BI vastaa liiketoiminnan asettamiin kysymyksiin, kuten esimerkiksi: Mitä myytiin? Kuka osti? Kuinka paljon toimitettiin? Milloin asiakas siirtyi kilpailijalle? Kun näihin saadaan vastauksia, syntyy uusia kysymyksiä esim. Miksi asiakkaat siirtyivät kilpailijalle? Näihin syvempiin kysymyksiin käytetään menetelmää, joka voidaan luokitella Data Mining- eli Tiedon louhinta -termin alle. Perinteisesti tätä menetelmää ovat

käyttäneet vain rajoittunut tilastotiedettä tai matematiikkaa hyvin ymmärtävien henkilöiden ympärille. (Hovi, Hervonen, Koistinen 2009, 98 – 99.)

Analysointitarpeissa halutaan päästä yleiskuvasta mahdollisimman tarkkoihin yksityiskohtiin. Nämä ovat dimensionaalisia tarkasteluja (OLAP). Analysoinnin yhtenä tarkoituksena on vastata kerralla useisiin kysymyksiin. Tämän tarpeen hyödyntäminen vaatii kuitenkin käyttäjältä tietoa ja taitoa. (Ilkka Lindroos 2007.)

Enenevässä määrin käyttäjät joutuvat näitä taitoja hankkimaan itse, jotta saisivat tietovarastoista oikean informaation. Vaihtoehtoisesti organisaatiossa saatetaan hyödyntää tietotyöläisiä, jotka kykenevät muiden pyynnöstä toteuttamaan dimensionaalisia kyselyjä. Kyselyjen tulokset lähetetään sitten eteenpäin käyttäjille. Jälkimmäinen vaikuttaa paremmalta vaihtoehdolta luotettavuutensa ja tasalaatuisten kyselyjen tuottamiseksi.

Raportointitarpeiden täyttämiseksi luodaan valmiita näkymiä tarvittaviin tietoihin. Yleensä raporteilla on vakiomuotoinen esitystapa, johon käyttäjä ei voi vaikuttaa. Järjestelmän yhteydessä syntyvät myös laajat raporttikirjat. (Ilkka Lindroos 2007.)

4 OLAP-tekniikan hyödyntäminen oppilashallintojärjestelmässä

Tampereen Aikuiskoulutuskeskuksen (TAKK) toiminta-ajatus on "Parantaa pirkanmaalaisen elinkeinoelämän toimintaedellytyksiä ja kilpailukykyä vahvistamalla aikuisten ammatillista osaamista asiakaslähtöisillä koulutus- ja kehittämispalveluilla." Oppilaitoksesamme on neljä toimialaa ja jokaisen toimialaan kuuluu useampi koulutusala. Kaikkien näiden toimialojen vastuulla on erialojen tutkintoja 1267 ja osatutkintoja 416. Opiskelijoita TAKK:ssa on vuositasolla noin 11 500. Henkilöstöä on 280. TAKK:n taulushallinnossa käytetään WinTime-järjestelmää. Oppilashallintojärjestelmästä (Studenta) saadaan koulutukseen ja oppilaisiin liittyviä tietoja.

Oppilashallintojärjestelmästä (Studenta) ei saada riittävän tarkkoja ja vaativia raportteja Tilastokeskukselle ja muille viranomaisille. Tällä hetkellä hoidetaan keruu siten, että Studentasta otetaan tarvittavat raportit, opiskelijatyöpäivät kuukausittain. Jonka jälkeen nämä tiedot syötetään taulukkolaskentaohjelmaan, josta saadaan yhteenveto toimialueittain. Tämän raportoinnin suorittamiseksi tehdään paljon töitä manuaalisesti sekä käytetään taulukkolaskentaohjelman linkityksiä eri taulukoiden välillä. Tämä ei ole riittävän vakaa järjestelmä.

Tavoitteena tälle hankkeelle on rakentaa OLAP-tekniikkaa hyödyntäen tietokanta koulustoiminnan seurantatietojen analysointiin. Tietokannan toteutus suoritetaan Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services ympäristössä. Esimerkkinä opiskelijatyömäärät organisaatioyksiköittäin, koulutusaloittain, maksajittain jne. Lisäksi kyseisestä tietokannasta pitää saada erilaisia raportteja viranomaisille.

Tärkeimpiä ovat OLAP-tekniikan haltuunotto ja projektiosaamisen parantaminen. Lopputuloksena on pilottiversio, jolla voidaan testata tietojen toimivuus ja käytettävyys. Onnistunut pilottiversio voidaan ottaa käyttöön loppuvuodesta 2008 ja saadaan siten kustannussäästöjä organisaatiossamme.

TAKK:lla ei ole tiettyä standardimuotoista vaatimusmäärittelydokumenttia, vaan kuvauksia on laadittu tarpeen mukaan sekä asioiden selventämiseksi johdolle ja käyttäjille. OPT-tietojärjestelmästä on laadittu erinäisiä kuvauksia ja tarkennuksia (liite 2), joita on

hyödynnetty haastatteluissa ja suunnitteluvaiheessa: ympäristökuvaus, käytettävät mallit, menetelmät ja työtavat, sanasto, järjestelmävaatimukset, käyttötapauskaavio, tulevan tietokannan kuvaus sekä Studentan tietokantakuvaus.

4.1 Organisaation tietotarpeet

Organisaation käyttötarpeet tiedolle pohjautuvat tiedon vastaanottoon, jota suurin osa käyttäjistä hyödyntää (65–80 %). Tiedon aktiivisia käyttäjiä organisaatiossa on 15–25 % henkilökunnasta. Nämä edellä mainitut ryhmien rajapinta näkyy raportointina eri järjestelmistä. Tiedon tarkempaa analysointia tarvitsee ainoastaan 5-10 % käyttäjistä. (Ilkka Lindroos 2007)

Ilkka Lindroosin (2007) esityksen mukaisesti tietoratkaisu muodostuu seuraavista elementeistä:

Portaali: Web-liitymä, johon on yhdistetty liittymät BI-informaatioon, BI-työkaluihin, teksti- ja dokumenttisisältöön. (Business intelligence eli BI eli liiketoimintatiedon hallinta)

Scorecard: Standardoidut menetelmät organisaation strategian ja tavoitteiden yhdistämiseen, sekä näiden viestintä organisaation laajuisesti.

Analysointi ja kyselyt: Oivalluksien tekeminen numeeriseen informaatioon perustuen, hyödyntäen laskelmia, porautumisia yksityiskohtiin, ja navigoiden organisaation keskeisten tietoulottuvuuksien suhteen.

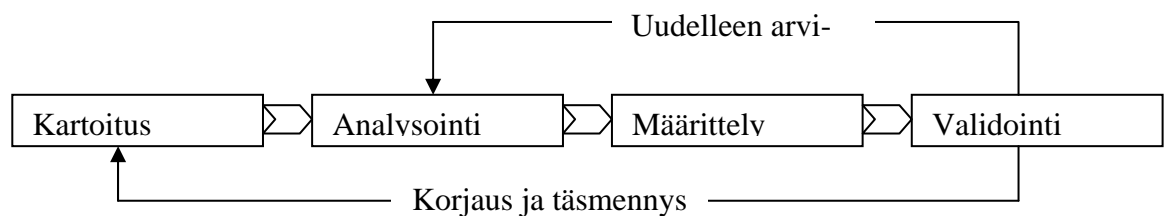
Raportointi: Päivittäinen tiedon käyttö ja monitorointi pohjautuen keskitettyyn tietosisältöön.

Tiedon erottelu ja raportointitietokannan rakentaminen (ETL – Extract-Transform-Load): Tiedon erottelu eri lähteistä, tietomallipohjainen muokkaus ja lataaminen tietokantaan.

BI-alusta: Yhtenäinen perusta tiedolle, sovelluksille, työkaluille, tiedon jakeluun ja hallintaan.

4.2 Vaatimusten selvittäminen

Vaatimusten määrittely voidaan jakaa neljään erilliseen vaiheeseen (kuvio 6): kartoitus, analysointi, määrittely ja validointi. Tiedot kartoitetaan (**kartoitusvaihe**) käyttäjien taholta erilaisilla menetelmillä esimerkiksi haastatteluiden, aivoriihen, työpajojen, käyttötapauskuvausten avulla sekä seuraamalla heidän työskentelyään. Tarkoituksena on saada kokonaiskuva ympäristöstä, johon vaatimusmäärittelyä tehdään sekä kartoitettua kaikki tarvittava tieto. Tosin tässä vaiheessa ilmenee yleensä tarpeettomia yksityiskoh-
tia, jotka vain saattavat sekoittaa kartoittajan kokonaisnäkemystä.



Kuvio 6: Vaatimusmäärittelyn prosessikuvaus iteratiivisessa menettelyssä (Wigers 2003, 59)

Analysointivaiheessa tarkastellaan kartoituksen tuottamia tietoja. Analysoinnissa selvennetään, pyritään ymmärtämään kokonaisuutta sekä arvioidaan kartoitusvaiheen tuottamia vaatimuksia. Analysoinnin tarkoituksena on selventää, ovatko kaikki kartoitusvaiheen vaatimukset tarpeellisia ja ovatko vaatimukset kuvattu riittävän tarkasti. **Määrittelyvaiheessa** nimenmukaisesti määritellään kartoitetut vaatimukset, jotka dokumentoidaan. Dokumentoitujen tietojen tulee olla yksiselitteisiä, ristiriidattomia, käyttökelpoisia, todennettavia ja muutettavia sekä täydellisiä. Kirjattujen vaatimusten pitää olla luotettavia ja johdonmukaisia. Määrittelyvaiheen tarkoituksena on tuottaa sellainen dokumentti, joka toimii toteutuksen pohjana. **Validointivaiheessa** arvioidaan, tarkastetaan ja hyväksytään vaatimukset. Tämän vaiheen tarkoituksena on saattaa määrittelyvaiheen tiedot sellaiselle tasolle, että kaikki osapuolet (mm. johto, käyttäjät, toteuttajat) ovat niihin tyytyväisiä ja voivat hyväksyä ne. (Wiegiers 2003, 53, 101 - 126.)

4.2.1 Haastatteluissa käytetyt kuvaukset

Opiskelijatyöpäivä-projektissa (jatkossa OPT-projekti) vaatimusten selvittämisen tein haastatteleamalla sihteereitä, toimialajohtajia, talouspäällikköä, kirjanpitäjää, laskuttajaa ja resursoijaa. Haastatteluissa kysyin heidän nykyistä työnkuvaa, miten se liittyi näihin opiskelijatyöpäivien laskentaan, sekä minkä ovat kokeneet ongelmalliseksi juuri tämän asian tiimoilta jne. Haastattelutilanteissa esittelin käyttäjille tulevan järjestelmän tavoitteita käyttämällä laatimiani käyttötapauskaaviota ym. kuvioita (liite 1 ja liite 2) tilanteen selventämiseen.

Käyttötapauskaavio (liite 1):

Käyttötapauskaaviossa kuvataan oppilaitoksen eri roolit suhteessa oppilashallintojärjestelmään. Hankintasopimukset laaditaan koulutuksen ostajaorganisaation ja oppilaitoksen välille. Koulutuspäällikkö käy nämä hankintasopimukset läpi yhdessä sihteerin kanssa. Tarvittavat tiedot pitää löytyä tästä sopimuksesta: Resurssoija tallentaa koulutuksen perustiedot järjestelmään. Kouluttaja laatii kyseiseen koulutukseen alustavan luku suunnitelman, jonka resurssoija tallentaa järjestelmään kouluttaja-, luokka- ja ryhmäkiinnityksillä. Kun opiskelijat hyväksytään koulutukseen, heidät kiinnitetään tähän luku suunnitelmaan ja näin saadaan heille henkilökohtainen opintosuunnitelma. Koulutukset sidotaan tietylle kustannuspaikalle.

Näistä koulutuksista saadaan oppilashallintojärjestelmästä tiedot, kuinka monta opiskelijatyöpäivää on varattu tietylle koulutukselle ja kuinka monta päivää on toteutunut. Nämä ja kustannuspaikka tiedot sihteerin on tarkastettava, ennen kuin voidaan laskuttaa koulutuksen ostajaa näistä päivistä. Erilaisissa tilastointiraporteissa tarvitaan samoja tietoja, jotka sitten kirjanpitäjä tai tilastoija lähettää eteenpäin.

Prosessikuvaus koulutuksen tietojen tallennuksesta (liite 1):

Prosessikuvaus kuvaa, mitä resurssoijan on tehtävä, jotta koulutuksista saadaan riittävät tiedot oppilashallintojärjestelmään. Hankintasopimuksesta resurssoija tallentaa koulutuksen perustiedot: opiskelijamäärä, opiskelijatyöpäivämäärä, ajankohta, mistä koulutuksesta on kyse. Laskentasääntöjen määräytyminen on kiinni siitä, kuka on koulutuksen ostaja: oppisopimus, työvoima, Pinoste tai omaehtoinen. Opiskelijatiedoissa tapahtuvat muutokset pitävät olla ajan tasalla, jotta järjestelmästä saatavat opiskelijatyöpäi-

vämäärät pitäisivät paikkansa. Tämä tarkoittaa sitä, että kouluttajan on tallennettava jaksojen läsnä- ja poissaolot mahdollisimman pikaisesti. Kouluttajan, joka on vastuussa ryhmästä, pitää myös tallentaa hyväksiluvut ja opiskelijan henkilökohtaiset jaksolisäykset, jotka vaikuttavat myös opiskelijatyöpäivämäärään. Kun nämä tiedot on saatu järjestelmään, voidaan hyödyntää tietoja SQL-formaatissa.

Ympäristökuvaus (liite 2):

Oppilashallintojärjestelmästä saadaan tiedot koulutukseen liittyviltä osilta. Koulutukset on sidottu tietyille kustannuspaikoille, jotka ovat saatavilla kirjanpidon sovelluksesta. Näistä tiedoista muodostetaan OLAP-kuutio: opiskelijatyöpäivämäärät, toimialat, kustannuspaikat. Nämä tiedot ovat myös pohjana uudelle tietovarastolle, josta aikanaan saadaan tiedot tilastointiraportteja varten.

Vaihekaavio (liite 2):

Jotta saataisiin riittävä yleiskuva siitä, miten oppilashallintojärjestelmässä eri tiedot liittyvät toisiinsa, käytetään tähän tarkoitukseen vaihekaaviota. Tämä kaavio sisältää erityisiä termejä, jotka on aukaistu liitteessä olevalla erityissanastolla (liite 2).

4.2.2 OPT-projektin haastattelut, työpajat

Kartoitusvaiheen menetelmänä toimivat käyttäjien haastattelut, joissa selvitettiin käyttäjien nykyinen työnkuva ja heidän kohtaamat ongelmatilanteet. Pelkästään käyttäjien haastattelu ei ole riittävä kartoitusmenetelmä, vaan lisäksi järjestettiin kaksi työpajaa. Näihin osallistui myös talouspäällikkö ja resursoija.

Ensimmäisessä työpajassa käsiteltiin pienryhmissä toimintamallia, jolla nykyisin koulutukset vietiin järjestelmään ja toisessa työpajassa pohdittiin, miten nämä koulutukset pitäisi tallentaa järjestelmään koko oppilaitoksen kannalta katsottuna. Pienryhmät muodostettiin koulutusten rahoittajien näkökulmasta katsottuna. Toisin sanoen eri toimialojen sihteerit, jotka työstivät saman rahoittajan koulutuksia, muodostivat oman pienryhmän. Ryhmän tuotoksena syntyi erilaisia toimintamalleja, ongelmatilanteita ja mahdollisia visioita, kuinka jatkossa voitaisiin toimia. Näistä haastatteluista on yhteenveto liitteenä (liite 3).

Haastattelujen ja työpajojen lopputulosten analysoinnin myötä tuli esille monta ongelmaa. Ensinnäkin muutosvastarinta oli huomattava. Sihteerit ovat tällä hetkellä todella ylikuormitettuja työnsä ääressä. Heillä oli pelkoja, että heidän työtaakkansa kasvaa. Toisena ja aika oleellisena ongelmana tuli esille kouluttajien haluttomuus käyttää oppilashallintojärjestelmää. Tästä päästiinkin sitten takaisin ykkösongelmaan eli muutosvastarintaan. Kolmantena ongelmana näin, että TAKK:lla ei ole yhtenäistä toimintamallia, miten eri koulutusalat kirjaavat opiskelijatyöpäivämääränsä. TAKK:n eri toimialojen jopa koulutusalojen hankintasopimukset ovat erilaisia ja johtunevat siitä, että koulutuksen ostajalla on omat tiukat määritykset tarjousmenettelylle ja samoin sopimukselle, joka sitten laaditaan koulutuksesta.

Työpajan yhteenveto (liite 3) aiheutti sen, että järjestettiin vielä erillinen palaveri lähinnä esimiehille; toimialajohtajat ja koulutuspäälliköt. Tämän palaverin kutsui kokoon koulutusjohtaja. Tämän palaverin lopputuloksena perustettiin työryhmä, joka lähti työtämään työpajojen ongelmakohtia. OPT-projektia ei voida saattaa päätökseen ennen kuin ongelmakohtiin on puututtu.

4.2.3 Ongelmien priorisointi, ratkaisu ja yhteenveto

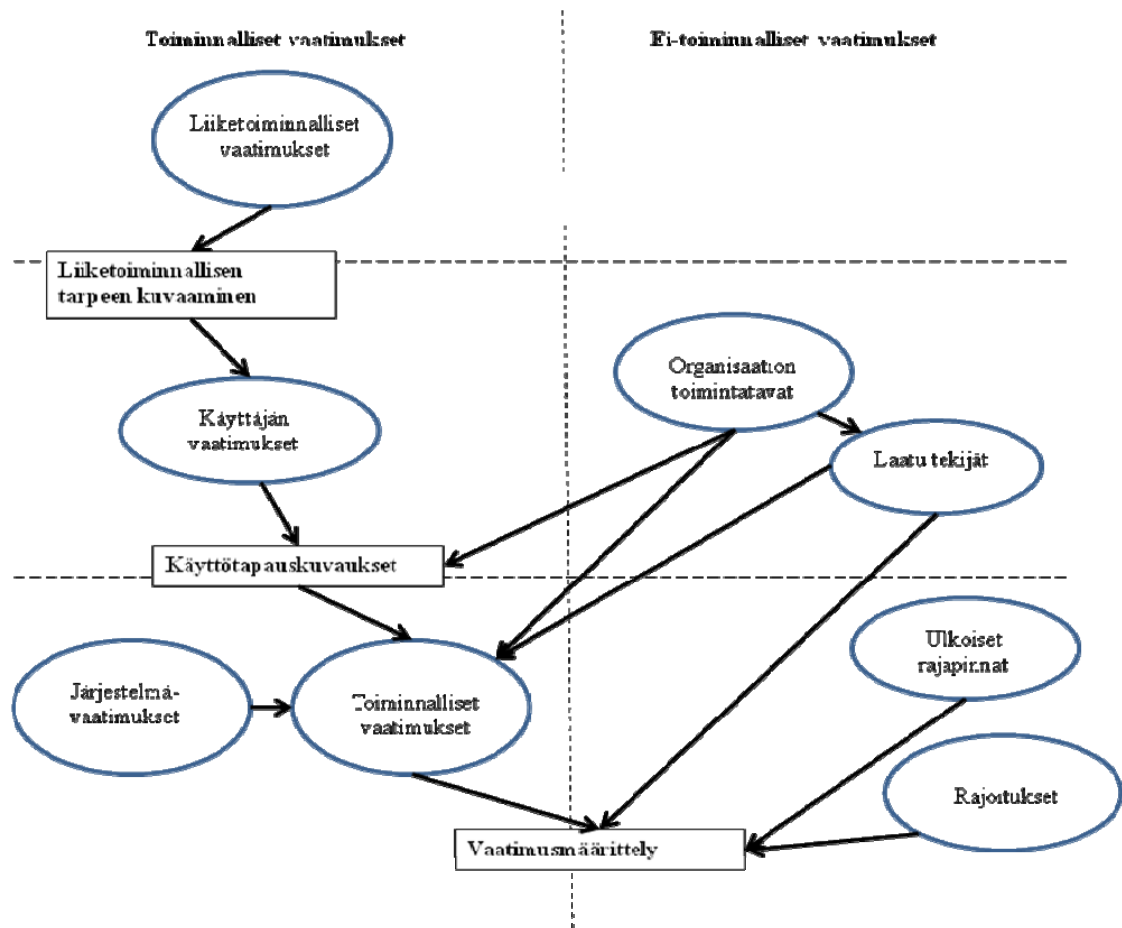
1. Ongelma: kouluttajat eivät käytä oppilashallintojärjestelmää.
Ratkaisu: kouluttajat koulutetaan Studentan käyttäjiksi.
2. Ongelma: hankintasopimukset eivät ole yhteneväiset.
Ratkaisu: TAKK laatii hankintasopimusmallin, jonka perusteella syötetään tiedot Studentaan. Näin saadaan tarvittava tieto koulutuksista heti yhteneväiseksi.
3. Ongelma: sihteerit ovat ylityöllistettyjä.
Ratkaisu: toimenkuvat on tarkastettava, toimialakohtainen resursoija palkattava, lisätyövoimaa hankittava muutosten tallentamiseksi.
4. Ongelma: TAKK:lla ei ole yhtenäistä kirjallista ohjetta, jolla selvennettäisiin koulutusten tallentaminen Studentaan ja opiskelijatyöpäivämäärien laskentasäännöistä eri tilanteissa.

Ratkaisu: määritellään kuka laatii ohjeet näihin ongelmakohtiin ja koska näiden ohjeiden pitää olla valmiina.

5. Ongelma: TAKK: henkilökunta tarvitsisi erillisen Studenta-tukihenkilön.

Ratkaisu: määritellään kuka ottaa vastuulleen tämän kokoaikaisen tukitehtävän hoitaakseen.

Vaatimusmäärittelyn toteutus edellyttää, että tarvittavat tiedot löytyvät Studenta-järjestelmästä. Viitataan tähän Wiegernin (2003, 8-12) kirjaamiin toiminnallisiin ja ei-toiminnallisiin vaatimuksiin (kuvio 7).



Kuvio 7: Toiminnallisen ja ei-toiminnallisen vaatimusten suhteet vaatimusmäärittelyyn (Wiegern 2003, 9)

Toiminnalliset vaatimukset määrittelevät, mitä palveluja ohjelmiston on tarjottava, miten ohjelmisto reagoi syötteisiin ja miten se käyttäytyy annetuissa tilanteissa. Joskus toiminnalliset vaatimukset myös määrittelevät, mitä ohjelmiston ei pidä tehdä.

Ei-toiminnalliset vaatimukset määrittelevät rajoitukset ja reunaehdot toiminnallisille vaatimuksille. Ei-toiminnalliset vaatimukset eivät liity suoraan palveluihin, vaan kertovat, mitä ehtoja järjestelmän on täytettävä, jotta toiminnalliset vaatimukset voidaan toteuttaa. (Verkamo 2004.)

OPT-projektin puitteissa toiminnalliset vaatimukset on pystytty kartoittamaan melko hyvin ja sen pohjalta rakennettu vaatimusmäärittely (liite 2). Toki on myönnettävä, että toiminnallisella puolella on käyttäjien tallennettava tiedot Studentaan yhteneväisesti, jotta järjestelmän rajapinta toiseen järjestelmään (käyttötapauskaavio liitteessä 2) muodostuisi ongelmitta ja ilman turhia poikkeuskäsittelyjä. Sitä vastoin ei-toiminnalliset vaatimukset jäävät odottamaan ongelmien ratkaisuja. Nykyiset ongelmat tuottavat laadullisia heikkouksia, epävarmaa rajapintaa ja rajaukset ovat liian kattavia, joten ne pitää ratkaista ennen lopullista vaatimusmäärittelyä.

4.3 Toteutus

Toteutuksen alussa haastateltiin talouspäällikköä, toimialajohtajia, sihteereitä ja kirjanpitäjää. Lopputuloksena syntyi nykytilan kuvaus. Workshop-työskentely auttoi kartoittamaan ongelmien priorisointia, tulevan järjestelmän tavoitetilaa ja tilannekatsauksen omaisesti selvensi asianosaisille, miten muut käyttäjät hyödynsivät oppilashallintojärjestelmää.

Olennaista BI:n suunnittelussa on aluksi keskittyä niihin asioihin (Hovi, Hervonen, Koistinen), joista on suurin hyöty. Tässä projektissa suurin hyöty tulee nimenomaan raporteista, joista tiedot annetaan eteenpäin esim. viranomaisille. Näiden raporttien (liite 4) pohjalta onkin lähdetty rakentamaan tietomallia ja sen jälkeen tietokuutiota.

4.3.1 Tietotarpeet

Tämän opinnäytetyön puitteissa otetaan esille raporteista esille tulevat tietotarpeet. Raportteja on kolmea erilaista (liite 4): TAKK:n yhteenvedo, työvoimakoulutuksen ja omaehtoisen/valtionosuuskoulutuksen seuranta. TAKK:n yhteenvedo raporttia tarvitaan eri viranomaisille (esim. opetushallitus, tilastokeskus, PINOSTE-projekti) sekä talon sisäiseen tiedottamiseen että erilaisten talousraporttien liitteeksi. Työvoimaviranomaiset vaa-

tivat hankintasopimuksien mukaisesti seuranta heidän koulutuksistaan ja sen toteutumisesta. Omaehtoisen koulutuksen osalta opetushallitukselle raportoidaan kaksi kertaa vuodessa opiskelijatyöpäivämääristä, mutta sen lisäksi talon sisäisessä laskennassa suoritetaan tuloutuksen jako eri toimi- ja koulutusaloille.

TAKK:n yhteenveto -raportti:

ajanjakso, toimiala, koulutusala, koulutusmuoto, budjetoidut opiskelijatyöpäivät, toteutuneet opiskelija työpäivät

Työvoimakoulutuksen seuranta -raportti:

toimiala, koulutusala, budjetoidut opiskelijatyöpäivämäärät, myydyt opiskelijatyöpäivämäärät, % -osuus budjetista, kuukauden ja vuoden alusta laskettu toteuma, % -osuus myydystä, paljonko jäljellä, yhteenveto kaikista edellisistä, edellisten vuosien seuranta (vähintään 5 edellistä vuotta)

Valtionosuus perustutkinnot -raportti:

toimiala, koulutusala, koulutus, ryhmätunnus, koulutuksen ajanjakso, opiskelijamäärä, toteuma kuukausittain, opiskelijatyöpäivämäärät yhteensä koulutuksittain ja kuukausittain.

OLAP-kuutio tietotarpeista:

Tiedetään esimerkiksi toimialan opiskelijoiden opiskelijatyöpäivämäärien kokonaissumma, joka on tässä esimerkissä 56088. Tähän lisätään yksi ulottuvuus: aika (kuva 8). Tällöin alkuperäinen summa jakaantuu neljään vuosineljännekseen. Näin informaatio kertoo, kuinka opiskelijatyöpäivämäärät jakautuvat eri neljännekselle.

Yht.	18986	17660	11551	7891	56088
	1. nelj.	2. nelj.	3. nelj.	4. nelj.	v. 2008

Kuva 8: OLAP-kuution ensimmäinen ulottuvuus.

Laajennetaan maksajaulottuvuudella, jolloin päivät jakautuvat eri maksajaryhmille (työvoima, oppisopimus, omaehtoinen). Näin saadaan perustaulukkoa muistuttavan esityksen, jossa ulottuvuuksien kombinaatioiden välisummat lasketaan sekä riveille että sarakkeille (kuva 9).

työvoima	5477	6019	4690	4305	20421
opso	3471	3472	2107	1037	10087
omaehtoinen	10038	8169	4754	2549	25510
Yht.	18986	17660	11551	7891	56088
	1. nelj.	2. nelj.	3. nelj.	4. nelj.	v. 2008

Kuva 9: OLAP-kuution toinen ulottuvuus (maksaja)

Lisäämällä vielä yhden ulottuvuuden, toimialan koulutusalat, saadaan esitysmuodoksi kuutio (kuva 10). Näitä ulottuvuuksia voidaan lisätä useampiakin, mutta liian monella ulottuvuudella menetetään niiden hallittavuus. Parhaimpaan lopputulokseen päästään yleensä 3 – 8 ulottuvuudella per kuutio.

		304	2504	2579	1203	1578	7864
	303	2416	3104	3484	2457	11461	
	301	557	336	3	0	896	
Yht.							
työvoima	5477	6019	4690	4305	20421		
opso	3471	3472	2107	1037	10087		
omaehtoinen	10038	8169	4754	2549	25510		
Yht.	18986	17660	11551	7891	56088		
	1. nelj.	2. nelj.	3. nelj.	4. nelj.	v. 2008		

Kuva 10: OLAP-kuution kolmas ulottuvuus (koulutusala)

Esimerkistä on helppo poimia solu, josta nähdään koko toimialan työvoimakoulutusten opiskelijatyöpäivämäärät 2. vuosineljännekseltä 6019. Tästä on myös helppo lukea, miten se on jakautunut eri koulutusalojen kesken.

4.3.2 Tekninen ympäristö

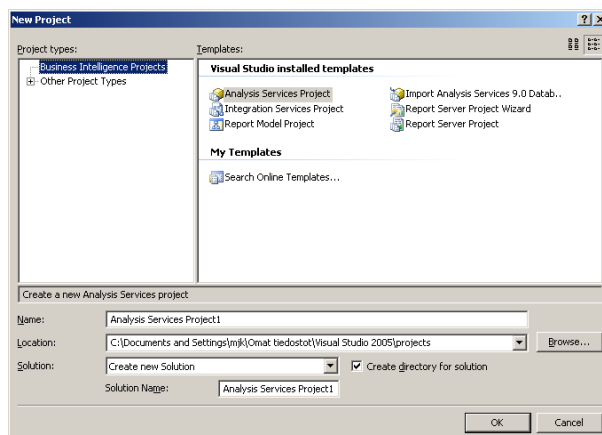
Esimerkkinä opiskelijatyömäärät organisaatioyksiköittäin, koulutusaloittain, maksajittain jne. Seuranta tehdään kuukausittain, vuosineljänneksittäin, puolivuositain ja vuosittain. Tärkeimpiä seikkoja ovat OLAP-tekniikan haltuunotto ja mahdollisen tekniikan hyödyntäminen ei niin tyypillisellä BI-alalla, oppilaitosympäristössä.

Tyypillinen valinta pienille ja keskisuurille yrityksille on SQL Server 2005 Standard, jolla päästään hyödyntämään jo mukavasti OLAP serveriä ja DataMining (tiedon louhintaa). Lisäksi tässä versiossa on kaikki SQL serverissä tarvittavat komponentit. Vaativampaan ympäristöön on SQL Server 2005 Enterprise, joka on kokonainen tiedonhallinta- ja analyysialusta liiketoimintakriittisiin ja/tai suuriin ympäristöihin. Tämä tarkoittaa sellaisia tuotannollisia ympäristöjä, jotka käyttävät hyödykseen SQL Serveriä 24-tuntia päivässä ja seitsemänä päivänä viikossa. Monesti käytetään sovelluskehittäjän työvälineenä SQL Server 2005 Developeria, jossa on samat ominaisuudet kuin Enterpriseessä: Developerilla tuotetaan ja testataan järjestelmä, joka siirretään tuotannon puolelle Enterpriseeseen. Edellä mainituilla versioilla on yhteistä se, että tietokannan koolla ei ole merkitystä toimivuuden kannalta.

4.3.3 Toteutus Microsoft SQL Server 2005 Analysis Servicesissä

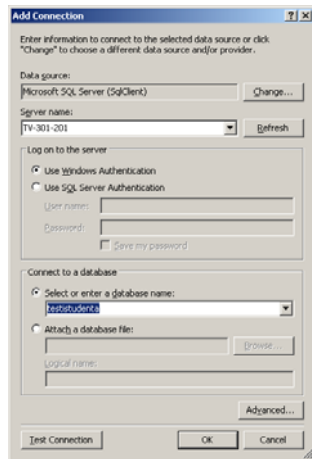
Tietokannan toteutus suoritetaan Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services ympäristössä. Ensimmäisenä SQL Serveri 2005 järjestelmässä pitää varmistaa, että Analysis Services projektin haltijalla on riittävät käyttöoikeudet. Projektin haltijalla pitää olla oikeudet luoda uusi projekti siihen ympäristöön, mihin se sijoitetaan. Opinnäytetyötä varten luotiin Studentasta ns. testitietokanta, jonka tietoja voitiin käsitellä ja testata erilaisin esimerkein.

Käynnistetään ohjelma aukaisemalla SQL Server Business Intelligence Development Studio, jonka avulla päästään luomaan uusi projekti. File | New Project avaa ikkunan (kuvio 11), johon määritellään projektin nimi ja sijainti.




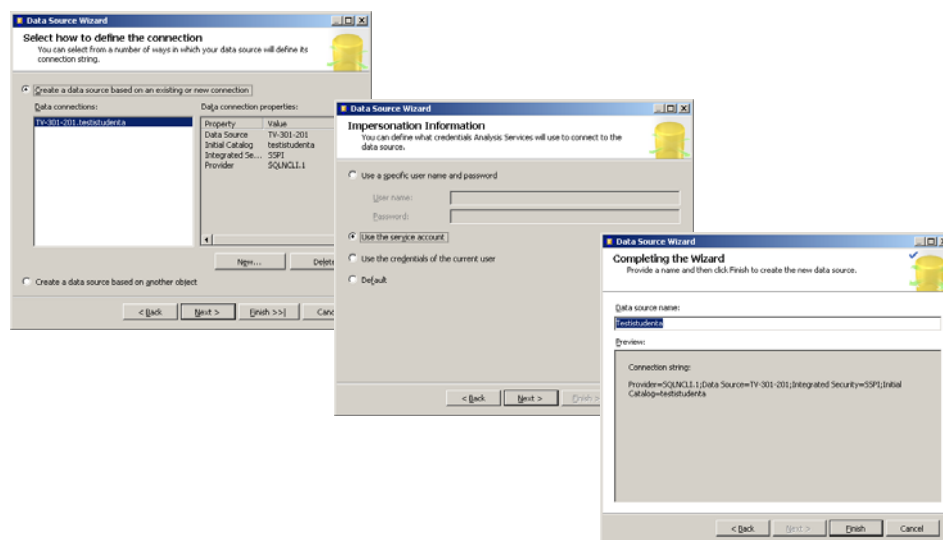
Kuvio 11: Uuden projektin luominen SQL Serveri Managementissa.

Projekti nimetään (tässä tapauksessa OPT-projekti) ja määritellään Testistudenta-niminen tietokanta lähteeksi. Projektin sijainniksi määritellään oletus eli paikallisesti omalle koneelle tallennettavaksi. Tämän jälkeen otetaan yhteys tietokantaan (kuvio 12).



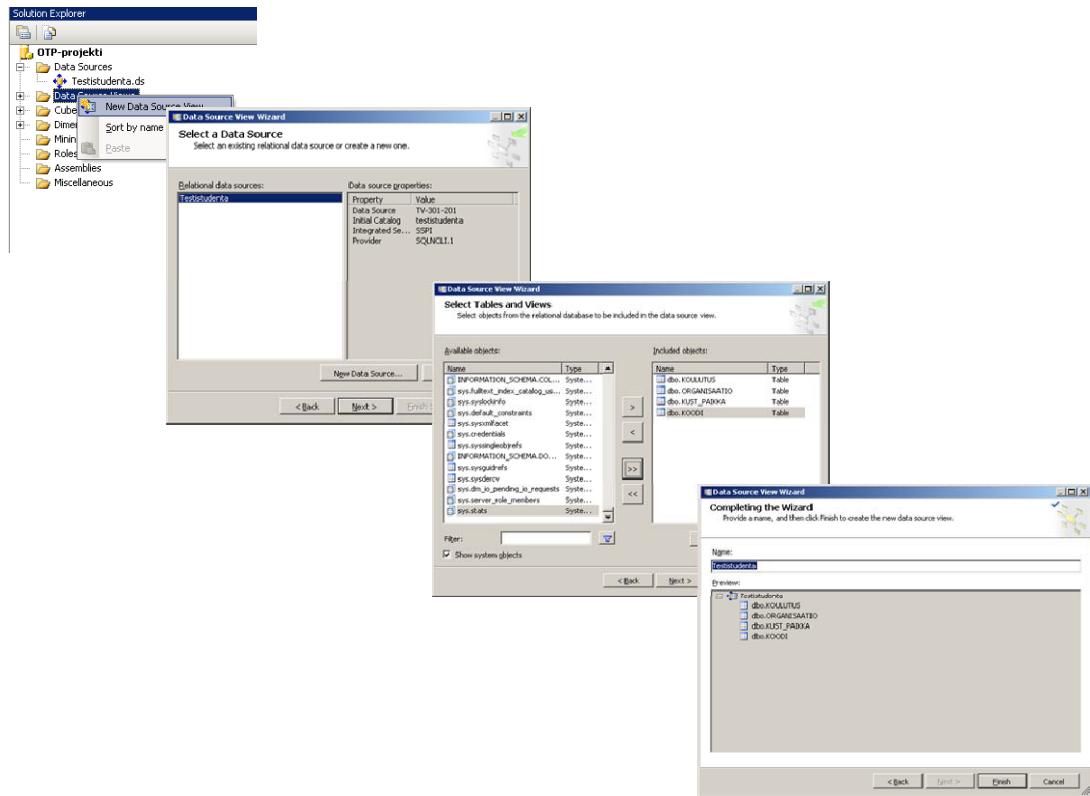
Kuvio 12: Määritetään tietokanta

Yhteysmäärittelyjen ja lisäyksen jälkeen luodaan tietolähde (Data Source)  (Solution Explorer)-painikkeen avulla. Ohjatun toiminnon avulla varmennetaan oikea laite (SQL serverin sijainti) sekä tietokanta, johon otetaan yhteyttä. Tietolähde muodostetaan (kuvio 13). Ohjatun toiminnon avulla pääsee myös määrittelemään, miten varmennetaan käyttäjät. Yhtenä vaihtoehtona on, että käytetään Windowsin omaa identifiointia. Tämän valinnan myötä päästään ohjattu toiminto loppuun ja saadaan muodostettua yhteys tietokantaan.



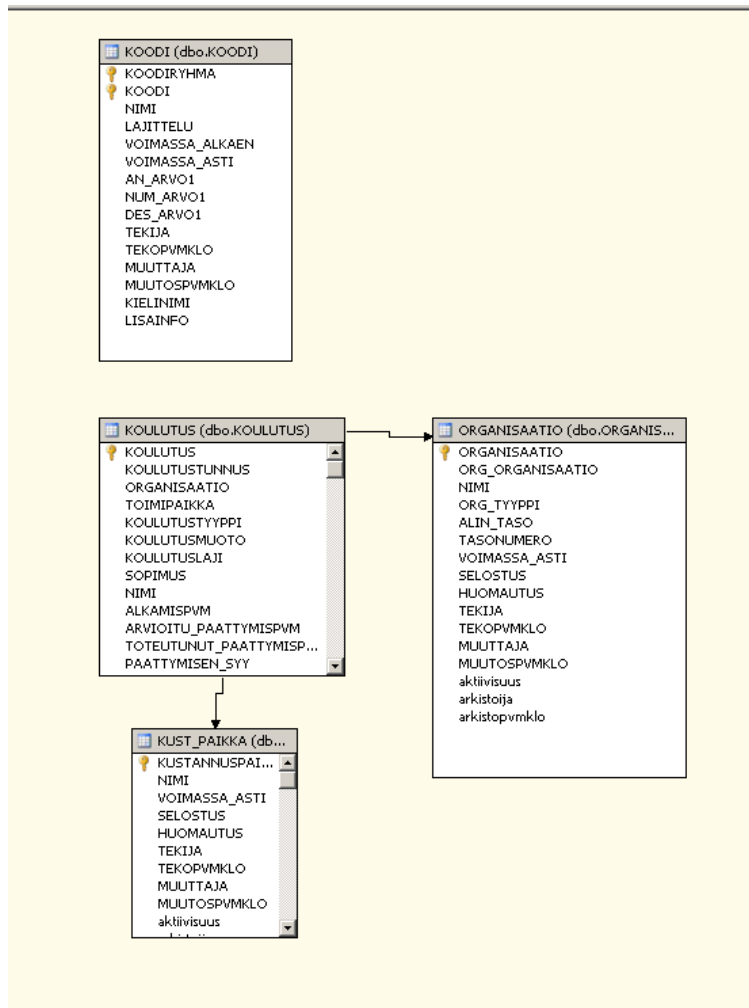
Kuvio 13: Tietolähteen muodostaminen ohjatulla toiminnolla.

Valitusta tietokannasta ei tarvitse, eikä kannata, valita kaikkia mahdollisia taulukoita tai edes kenttiä tähän uuteen näkymään. Defining Data Source View-valinta – avaa ohjatun toiminnon, jossa määritellään tähän uuteen lähteeseen tarvittavat taulukot (kuvio 14).



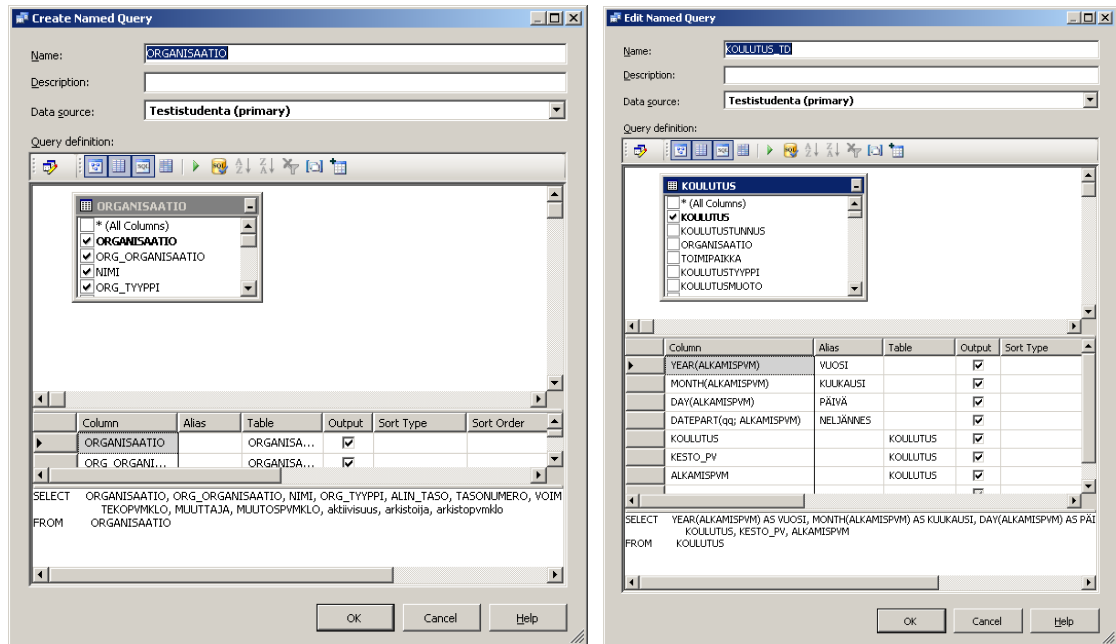
Kuvio 14: Määritellään mistä tietokannasta, Mitkä taulukot, Lopputulos

Tästä ohjatusta toiminnosta muodostuu ER-kaavio (kuvio 15), jota lähdetään tarkentamaan. Poistetaan turhat kentät, mukaan otetaan vain ne joita tarvitaan sekä muodostetaan tarpeen vaatiessa yhteydet taulukoiden välille määrittelemällä taulukoiden pääavaimet. Jos joudutaan luomaan pääavain määritykset, niin pääavaimen ja viiteavaimen välille pitää muodostaa yhteys.



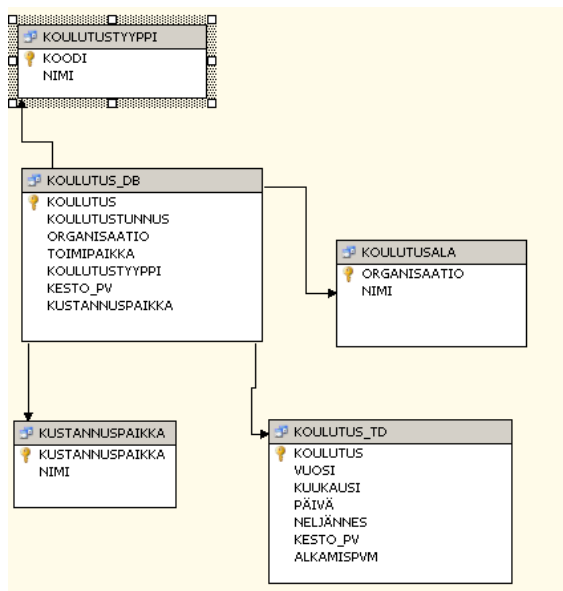
Kuvio 15: Tietolähteeksi valituista taulukoista muodostuu ER-kaavio.

Valituista taulukoista kannattaa karsia tarpeettomat kentät pois. Lisäksi voidaan määrittellä uusi taulukko, johon otetaan esimerkiksi aikakäsitteet mukaan. Tällaista taulukkoa tarvitaan, kun lähdetään tarkastelemaan tietoja vuoden, vuosineljänneksen tai kuukauden tarkkuudella. Taulukon muokkausikkunassa (kyselyikkuna) voidaan testata tietoja ja saadaan ratkaisu näkyville selkeänä SQL-lausekkeena (kuvio 16).



Kuvio 16: Esimerkki muokattavista taulukoista kyselyikkunassa.

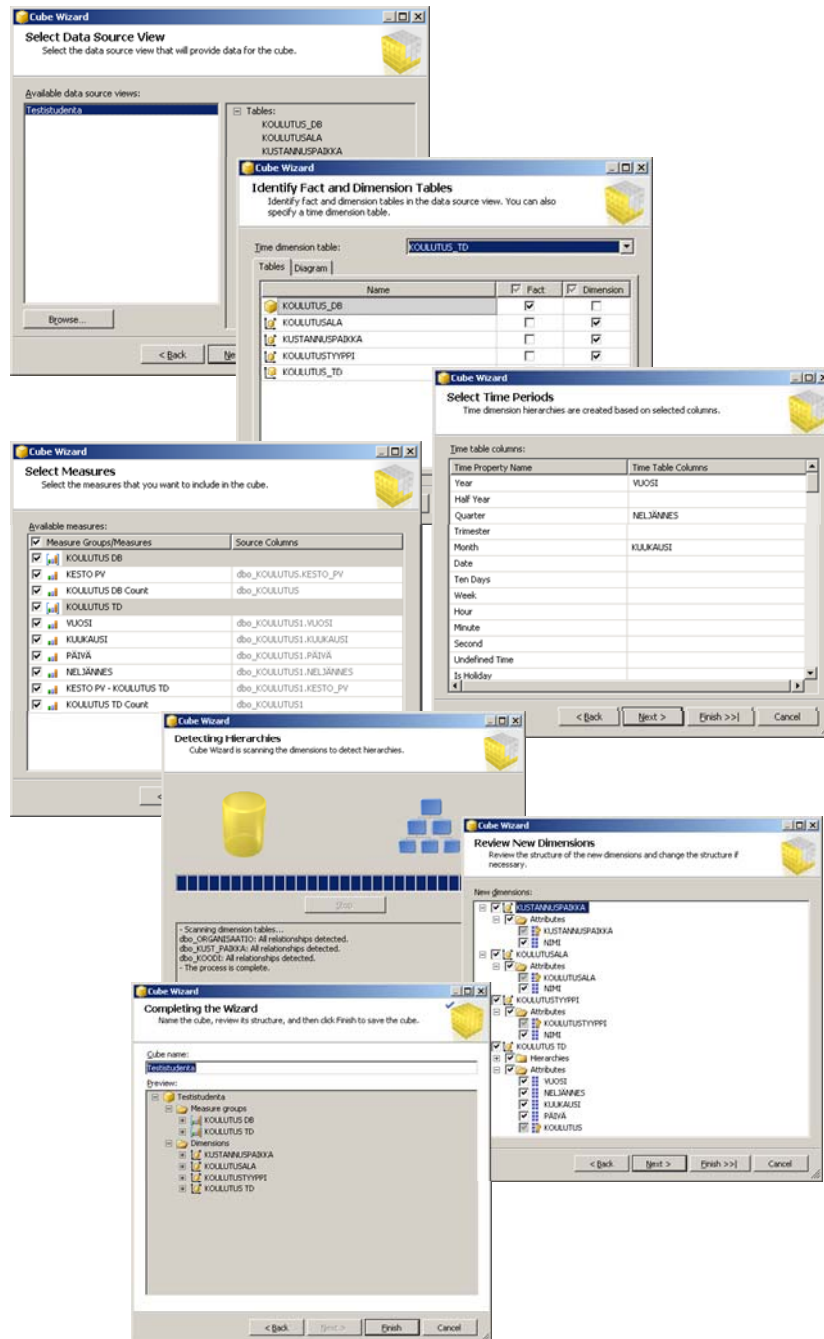
Alla olevassa kuvassa (kuvio 17) on muokattu ER-kaavio tietolähteestä. Organisaatio-taulukko on nimetty kuvaavammaksi Koulutusalaksi. Koulutus-taulukosta on luotu uusi Koulutus_TD-taulukko, johon on valittu kentät aikakäsitteille: vuosi, kuukausi, neljännes vuosi.



Kuvio 17: Siistitty ER-kaavio tietolähteestä

Valmiin tietolähteen jälkeen luodaan kuutio ohjatulla toiminnolla (kuvio 18). Ohjatussa toiminnossa on edelleen hyväksyttävä tietokanta, valitaan aika näkymään luotu Koulu-

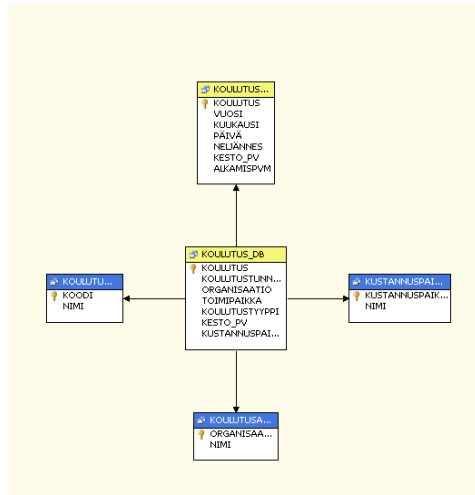
tus_TD-taulukko. Taulukon kentistä valitaan vastaamaan kuution vastaavaa aikakäsitettä. Tarvittaessa voidaan tarkentaa valintoja ja kuution nimi määritellään.



Kuvio 18: Kuution luonti

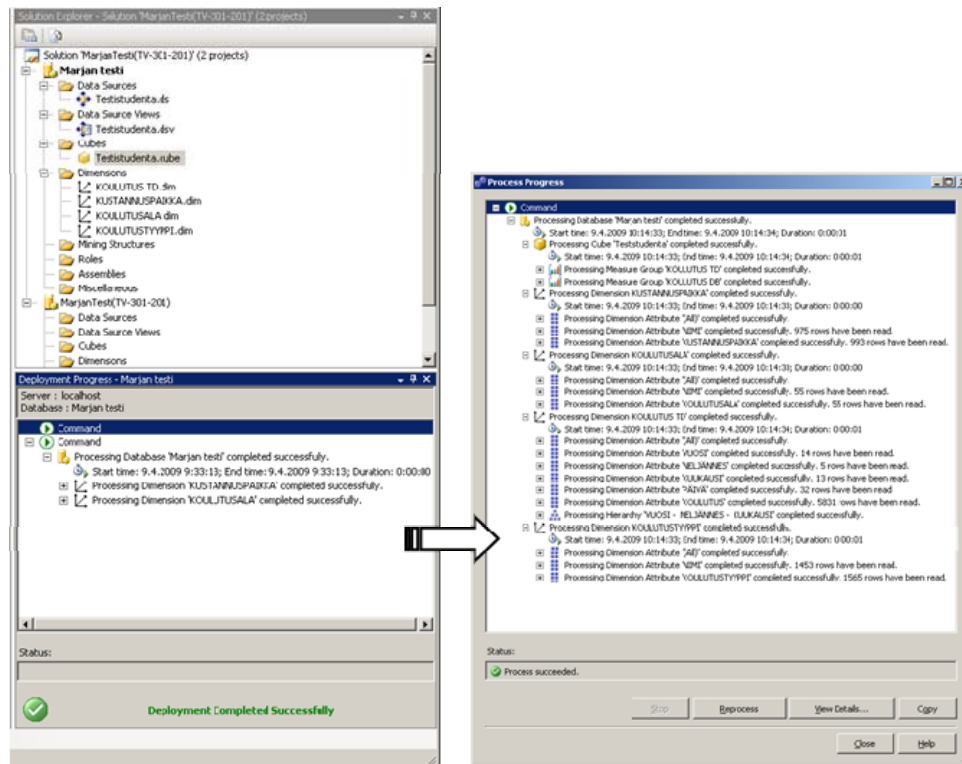
Ohjatun toiminnon kautta syntyy kuutiosta ER-kaavio (kuvio 19). Tässä vaiheessa ei ole hyvä enää muuttaa yhteyksiä tai kenttämäärittäyksiä. Jos kuitenkin ilmenee tarvetta muutoksiin, on hyvä poistaa kuutio ja aloittaa uudestaan näkymästä liikkeelle toisin sanoen

sama ajatus kuin tietokantojen kanssa yleensäkin. Rakenteen on oltava kunnossa, jotta saadaan oikeanlaiset tulokset.



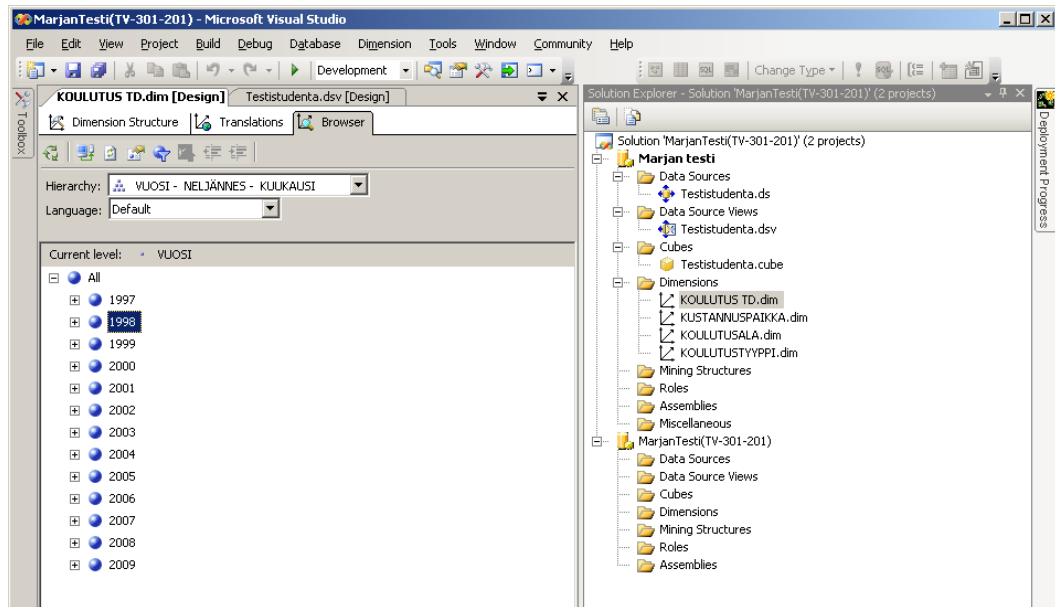
Kuvio 19: Kuution ER-kaavio

Kuution valmistuttua ohjatulla toiminnolla testataan ohjelman oikeellisuus, rakenne ja tarkastetaan löytyykö virheitä (kuvio 20). Virheiden ilmestyessä antaa ohjelma kattavan ja loppukädessä selkeän virheraportin, josta käyttäjä voi lähteä korjaamaan rakennetta tai kyselyjä.



Kuvio 20: Ennen käyttöönottoa testataan toimivuus.

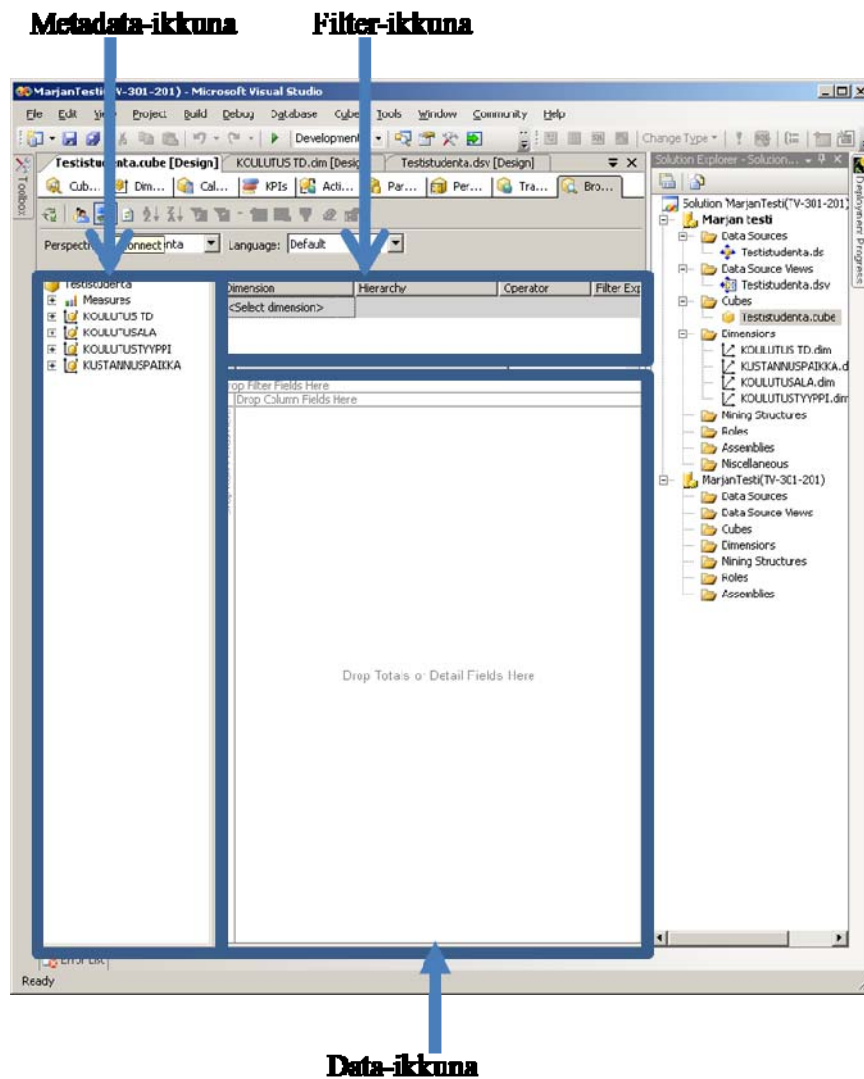
Dimensioita eli ulottuvuuksia voidaan tarkastella erillisellä ikkunalla (kuvio 21). Napauttaessa ulottuvuuden tasoa (tässä tapauksessa vuotta) saadaan näkyville vuosineljännes ja sitten kuukaudet.



Kuvio 21: Dimensioiden tarkastelua eri tasoilla

Valitaan Browser-välilehti ja sen jälkeen napautetaan Reconnect-painiketta työkaluriviltä. Tämä toiminto avaa Metadata, Filter- ja Data-ikkunat (kuvio 22), joiden avulla saadaan tiedot esitettävään muotoon.

Voit laajentaa Metadata-ikkunassa olevia ulottuvuuksia ja valita sieltä sopivan kentän vedettäväksi rivisarakkeeksi Data-ikkunaan, esimerkiksi Koulutus_TD dimensiosta vedetään vuosi, vuosineljännes, kuukausi ja koulutuksen alkamispäivä. Sen jälkeen vedetään sarakeotsikoksi Data-ikkunaan tarvittavat kentät esimerkiksi koulutusala ja koulutusalanimi.



Kuvio 22: Metadata-, Filter- ja Data-ikkuna.

Data-ikkunan keskustaan vedetään kenttä, josta halutaan saada yhteenveto tietoja, kuten opiskelijamäärä. Lopputuloksena syntyy näkymä, josta nähdään vuosi-, neljännes-, kuukausi- ja aloituspäivämäärä tasolla, kuinka monta oppisopimusopiskelijaa aloitti koulutuksen Tieto- ja viestintäteknikan koulutuslalla vuonna 2008 (kuvio 23).

Drop Filter Fields Here				KOULUTUSALA ▾	NIMI ▾	NIMI ▾	
				301	Grand Total		
VUOSI ▾	NELJÄNNES KUUKAUSI	ALKAMISPVY		KOULUTUS DB Count	KOULUTUS DB Count		
1999				12	12		
2000				65	65		
2001				47	47		
2002				83	83		
2003				77	77		
2004				62	62		
2005				102	102		
2006				80	80		
2007				55	55		
2008	1	1	2008-01-11 00:00:00	1	1		
			2008-01-16 00:00:00	10	10		
			2008-01-17 00:00:00	4	4		
			2008-01-26 00:00:00	1	1		
			2008-01-30 00:00:00	1	1		
			Total	17	17		
			Total	2	2		
	2	3	Total	3	3		
				22	22		
	2	3	4	Total	5	5	
					18	18	
					7	7	
					52	52	
	2009				57	57	
Grand Total				692	692		

Kuvio 23: Näkymä valituista tiedoista

5 Tulokset

Kyseisen projektin kautta organisaatiossamme avattiin keskustelu yhteisistä toimintamalleista. Workshopin yhtenä pohdinnan tuloksena oli Studentan lisäkoulutus henkilökunnalle. Tämä on toteutunut ja sihteerit ovat saaneet koulutusta laskentasääntöihin ym. Studentaan liittyviin määriytyksiin. Koulutuspäälliköille on annettu myös lisäkoulutusta Studentan käytöstä.

Tietovaraston suunnittelussa on otettava huomioon myös historiatiedot. Tietovarastosta tullaan poimimaan, yhdistämään, yhdenmukaistamaan ja lataamaan määrävälein tietoja useista järjestelmistä, yleensä tarkalla ajankohdalla jopa vuosien tapahtumatasolla. Näihin tarkoituksiin tarvitaan datamarttia (Data Mart; OLAP-kuutio on luonteeltaan datamartti), joka suunnitellaan helppokäyttöiseksi ja tukemaan käyttäjien raportointi- ja kyselytarpeita. Tässä yhteydessä datamartti on johdettu isommasta tietovarastosta, mutta toteutuksessa tulisi rakentaa erillinen, itsenäinen tietovarasto.

Kehittämistehtävän tuloksena saatiin, että TAKK:n tietovarastointiratkaisun olisi hyvä perustua keskitettyyn tietovarastoon. Tästä tietovarastosta rakennettaisiin paikallisvarastoja, jolloin voitaisiin tallentaa tietoja koulutusaloittain ja toimialoittain. Näistä paikallisvarastoista voitaisiin yhdistää koko talon tiedot yhteen. Arkkitehtuurimallina voisi hyödyntää ROLAPin tietokanpiirteitä ja tallennusrakennetta. Näin saataisiin relaationaalisia tauluja ja toteutustapana käytettäisiin tähtimallia sekä MOLAPin moniulotteisia taulukoita, jonka dimensiot vastaavat tietokuution dimensioita. Näin ollen lopputuloksena olisi HOLAP-arkkitehtuuriin perustava ratkaisu, jolla voitaisiin tehostaa suorituskykyä ja parantaa tiedon luotettavuutta.

Käyttöliittymä pitää olla sellainen, johon jokainen käyttäjä voi helposti kirjautua, syöttää koulutuksiin liittyvät tiedot, nähdä historiatiedot ja vertailla näitä tietoja keskenään. Tähän ratkaisuun paras vaihtoehto olisi Web-liittymä, jolla voidaan hyödyntää näitä kaikkia BI-alustaan tarvittavia komponentteja. Käyttäjä voidaan identifioida omalla käyttäjätunnuksella kuten myös kirjautuessa SQL Serveriin.

Opinnäytetyön perimmäisenä lähtökohta oli tutkia OLAPin hyödyntämistä oppilashallintojärjestelmässä. OLAP-järjestelmän käyttöä edeltää tietojen kokoaminen ja muokkaaminen operatiivisista järjestelmistä moniulotteiseksi tietorakenteeksi. Tässä opinnäytetyössä esitetään moniulotteiseen tietorakenteeseen liittyviä ominaisuuksia ja sääntöjä, joilla tietojen analysointiin liittyvät tulokset pyritään saamaan virheettömiksi sekä tehostamaan käytännön työtä.

Tietovarastoinnin kannalta OLAP-järjestelmä voisi olla paras valinta. Tiedot voisi helposti tuoda esille analysointia ja tarkastusta varten. Oppilashallintojärjestelmästä tulisi tiedot saada sellaisessa muodossa, jotta niitä voitaisiin hyödyntää suoraan tietokuutiota rakennettaessa. Tämän tiedon toki on oltava ensin järjestelmässä oikeassa paikassa, oikealla laskentasäännöllä tallennettuna. SQL-pohjaisessa ratkaisussa pystytään luomaan tauluja, joihin tallennetaan tarkastetut, mahdollisesti muuttuneet tiedot. Lukitusten avulla saadaan evättyä jo tallennettuihin tietoihin pääsy tai muokkausmahdollisuus.

Arveluttamaan jäi ensinnäkin, että jos loogisessa mallissa relaatioiden määrä kasvaa, niin vastaavasti kyselyt muodostuvat pitkiksi ja kompleksisiksi (vaatii prosessointiaikaa ja -tilaa). Toiseksi toimiiko todellisessa ympäristössä riittävän tehokkaasti, kun samanaikaisia käyttäjiä on kymmenkunta. Normalisoitujen relaatioiden ylläpito on yksinkertaisempaa kuin normalisoimattomien relaatioiden. Normalisoimaton kuutio sisältää paljon redundanttia (toisteista) tietoa, mutta toisaalta kyselyt tällaiseen malliin kohdistettuna muodostuvat selkeiksi, tiiviiksi ja intuitiivisiksi.

Kolmas pohdittava asia on, olisiko TAKK:lle hyvä laatia tietovarastostrategiaa. Näin ollen voitaisiin estää erillisten, yhteensopimattomien tietovarastojen synnyn. Tietovarastostrategian tarkoituksena on määritellä, millä arkkitehtuurilla organisaatiossa rakennetaan tietovarastoja, mitä välineitä ja palvelinratkaisuja käytetään ja miten hankkeet organisoidaan. Tämä on osa tietoarkkitehtuuria, jonka mallien avulla voidaan mm. suunnitella tietovarastojen kehittämistä ja sitä kautta kehittää raportointia ja Business Intelligence -ratkaisuja. Ideana olisi koota ja integroida yksi yhteinen ja ”virallinen” Master data tietojoukko, johon muut järjestelmät voivat viitata ja johon voisi luottaa. Voisiko Studentan tietojoukko olla tämä TAKK:n Master data?

6 Yhteenveto

Larry Greenfeld (Demarest 1997) on varoitellut tietovarastohankkeista seuraavasti:

- Jopa 80 % tietovarastoinnin kokonaisajasta saattaa kulua tietojen poimintojen rakentamisessa, puhdistamisessa, täydentämisessä, eheyttämisessä ja lataamisessa. Tästä seuraa, että muuhun tietovarastoinnin ja ympäristön rakentamiseen ei jää riittävästi aikaa.
- Perusjärjestelmät, joista tiedot poimitaan, sisältävät tietovaraston kannalta piilossa olevia ongelma-alueita, jotka tulevat vasta rakentamisen aikana esille.
- Hanke saattaa joskus nostaa esille tarpeen informaatiosta, jota ei olemassa olevissa järjestelmissä ole.
- Kun käyttäjät ovat saaneet analysointi- ja raportointityökalut käyttöönsä, saattaa tarve it-ammattilaisten tekemille raporteille pikemminkin lisääntyä kuin vähentyä.
- Tietovaraston käyttäjät saattavat kehittää ja saada aikaiseksi ristiriitaisia liiketoimintatuloksia ja -sääntöjä. Monet raportointi- ja kyselytyökalut mahdollistavat omien laskutoimitusten teon ja on hyvinkin mahdollista, että käyttäjät suorittavat saman laskennan eri tavoin.
- Laajat tietovarastoratkaisut saattavat johtaa siihen, että tiedoista tulee liian homogeenistä, jonka seurauksena tiedon informatiivinen arvo laskee.
- Liian ylimalkainen ja epäoleellinen (*nice-to-know*) tieto voi kuluttaa paljon levytilaa.
- On oltava tarkka kenelle käyttöoikeuksia jaetaan, luovutetaan ja osoitetaan tapahtumakäsittelyjärjestelmien tietoja poimittaessa.
- Tietovarastot vaativat paljon ylläpitoa ja huoltoa.
- Hanke tulee epäonnistumaan, jos keskitytään vain resurssien optimointiin ja laiminlyödään projektien ja tietojen hallinta, sekä kysymys siitä, mikä tuo käyttäjälle lisäarvoa.

Näihin varoituksiin on helppo yhtyä. Tietovaraston rakentamisessa on huomioitava, että peruslähtökohdat ovat kunnossa ja käyttäjät on otettava alusta asti mukaan järjestelmää suunniteltaessa. Isossa organisaatiossa tämä tarkoittaa, että yhtenevät käytännöt ja toi-

mintamallit on saatettava käytännön tasolle, ennen kuin voidaan ottaa uusi järjestelmä käyttöön. Jollei näin tapahdu, joudutaan tilanteeseen johon edellä olevaan Greenfeldin varoittelukin perustuu: suurin osa ajasta menee poimintojen rakentamiseen, täydentämiseen ja puhdistamiseen. Näin ei saada niin sanottua lisäaikaa ympäristön rakentamiseen, vaan aika käytetään aivan toissijaiseen toimintaan.

Perusjärjestelmissä voi toki olla tietovaraston kannalta piilossa olevia ongelma-alueita, jotka uusi hanke nostaa esille, kuten tämän opinnäytetyön edetessä kävi. Toisaalta tämän hankkeen osalta voisin sanoa, että epäkohtiin puututtiin lähes viimeisellä mahdollisella ajankohdalla. Aikuisoppilaitoksille on tullut ammattien näyttötutkintomallin kehityksessä lisävaatimuksia, jotka on kirjattava, dokumentoiva ja todennettava opiskelijakohtaisesti. Joten järjestelmän, johon nämä asiat viedään, pitää olla luotettava analysointi- ja raportointityökaluna. Käyttäjien on osattava viedä oikeat asiat oikeaan paikkaan, jotta tietoa voidaan jalostaa ja saadaan kehitettyä parempia, kuvaavampia raportteja. Isoissa oppilaitoksissa tämä tarkoittaa käyttäjien roolien määrittämistä, laskentasääntöjen yhtenäistämistä ja mikä vielä haastavampaa, kaikkien koulutuksien kirjaamista yhtenäisen hankintasopimusmallin kautta järjestelmään.

Työntekijöiden sitoutuminen uusien järjestelmien käyttöön pitäisi onnistua yhtä hyvin kuin tekninen toteutus. Muutokset työyhteisöissä liittyvät usein esimerkiksi työtapojen, tehtäväjaon, tietojärjestelmien tai teknologian uudistamiseen. Muutostarpeen tunnistaminen ja muutosideat voivat lähteä juuri tällaisten tietojärjestelmähankkeiden kautta. Työyhteisön muutosten ensisijaisina tavoitteina ovat toiminnan tehostaminen tai taloudelliset seikat.

Toteutetun muutoksen vastustus on usein seurausta suunnittelu- tai toteuttamisvaiheesta, jossa kritiikkiä tai vastustusta ei ole onnistuttu käsittelemään kunnolla. Näin muutoksesta saatu hyöty osoittautuukin ennakoitua vähäisemmäksi. Tällainen suunnitellun, toteutettavan tai toteutetun muutoksen vastustaminen tai kritisointi työyhteisössä on muutosvastarinta. Pahimmillaan tällainen saattaa mennä siihen, että toteutettua järjestelmää ei käytetä siten kuin organisaation johto edellyttää ja näin muutoksesta saatu hyöty jää ennakoitua vähäisemmäksi.

Muutosvastarintaa voi aiheuttaa puutteellinen tai väärä tieto sekä huoli, pelko tai ahdistus omasta tulevaisuudesta. Uudistuva tekniikka luo paineita työntekijöille – työntekijä jää pohtimaan: osaanko, pärjäänkö, opinko, jaksanko? Muutoksen yhteydessä ei työnteke vähene vaan hetkellisesti kasvaa.

Mitä sitten pitäisi tehdä, jotta näiltä vältyttäisiin? Ensinnäkin tiedon jakamisen strategiasa, joka yleensä perustuu muutoksista tuleviin laskelmiin ja tilastoihin, jää vain hyvin vähän tilaa tunnetason käsittelyille. Nämä seikat pitää ennakoida ja löytää ratkaisuvaihtoehtoja tunnetilan kohtaamisiin. Yhteisistä peloista ja toiveista voidaan keskustella organisaation intranetissä esimerkiksi keskustelufoorumissa. Tämä jää monesti huomioimatta kiireisten aikataulujen myötä tai vaihtoehtoisesti muutosta ajavien tahojen kyky ottaa vastaan epäilyjä tai kritiikkiä voi olla riittämätön. Näihin asioihin varautuminen, aikataulu ja riittämätön kritiikin vastaanottaminen, voisi antaa paremman mahdollisuuden muutokselle. Toisena seikkana on luottamuksen rakentaminen. Luottamuksen rakentaminen perustuu johdonmukaiseen rehellisyyteen, luotettavaan ja asiaan liittyvän tiedon jakamiseen, ei ihmeitä tekeviin ns. helppoihin ratkaisuihin. Juuret epäluottamukselle voivat tulla aikaisemmista vastaavista tilanteista, esimerkiksi edellisistä työpaikoista, keskusteluista tai rinnastettavista tilanteista, joihin työntekijä palaa uudelleen tunnetasolla.

Muutoksen hyväksyminen lähtee liikkeelle siitä, että muutosta ajavien henkilöiden käsitys yhdistyy työntekijöiden käsityksiin. Hyvin helposti muutokseen tähtäävät henkilöt ovat innostuneita ja tietoisia ajamastaan muutoksesta sekä sen hyödyistä, mutta tärkeää onkin saada tämä sama innostus siirtymään muihin. Tämä edellyttää, että muutosta ajavien henkilöiden pitäisi asettua muiden tilanteeseen, kuunnella ja ymmärtää heitä, heidän huoliaan, ongelmiaan ja toiveitaan tämän muutoksen rajapinnassa. Ajatukset muuttuvat hiljakseen siihen suuntaan, mitä annettavaa muutoksella olisi kaikille. Muutoksen vastustajat eivät ole muutosta ajavien henkilöiden vastustajia vaan henkilöitä, joilta voidaan oppia ja laajentaa näkemystä muutoksen pyörteissä olevista asioista.

Lähteet

- Agrawal, Rakesh, Gupta, Ashish, & Sarawagi, Sunita. 1997. Modelin multidimensional databases. In Grey A., Larson P.-Å. (Eds.): Proceedings of the 13th International Conference on Data Engineering, Birmingham (7-11.4.1997). UK: IEEE Computer Society.
- Codd, E. F., Codd, S. B. & Salley C. T. 1993. Proving OLAP to User-Analysts: An IT Mandate. [on line] [viitattu 16.10.2007]
dev.hyperion.com/resource_library/white_papers/providing_olap_to_user_analysts.pdf
- Connolly, Thomas M. & Begg, Carolyn E. 2005. Database Systems – A Practical Approach to Design, Implementation, and Management. Harlow (UK): Addison Wesley.
- Elmasri, Ramez & Navathe, Shamkant B. 2006. Fundamentals of database systems. Boston: Addison Wesley.
- Garcia-Molina, Hector, Ullman Jeffrey D. & Widom Jennifer 2002. Database Systems: The Complete Book. New Jersey: Prentice Hall.
- Demarest, Marc 1997. The Politics of Data Warehousing. [online] [viitattu 11.10.2007]
www.noumenal.com/marc/dwpoly.html
- Hellerstein, Joseph M. & Stonebraker, Michael (toim.) 2005. Readings in Database Systems. Cambridge: MIT Press
- Hovi, Ari, Ylinen, Jari & Koistinen, Heikki 2001. Tietovarastot liiketoiminnan tukena. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy.
- Hovi, Ari, Hervonen, Henrikki & Koistinen, Heikki 2009. Tietovarastot ja Business Intelligence. Porvoo: WS Bookwell.
- Inmon, Bill. 2005. Real-Time Data Warehousing—The Value of the ODS. [online] [viitattu 6.4.2008]
www.b-eye-network.com/view/857
- Inmon, William H. 1996. Building the Data Warehouse. New York: Wiley.
- Jarke, Matthias, Vassilous, Yannis & Vassiliadis, Panos 2000. Fundamentals of Data Warehouses. Berlin: Springer.
- Lindroos, Ilkka 2007. Raportointi ja liiketoiminnan lukujen analysointi [online] [viitattu 2.11.2008]
www.dynamicsday.fi/pdf/Tiedon_analysointi_ja_raportointi_Dynamics_Day.pdf
- Laudon Jane P., Laudon Kenneth C. 1998. Management Information Systems: New Approaches to Organization and Technology, 5. Edition. New Jersey: Prentice Hall.
- OLAP Council 1997. OLAP Council White Paper. [online] [viitattu 19.4.2008]
www.olapcouncil.org/research/whtpaply.htm

Tervonen, Ilkka 2005. Tiedonhallintajärjestelmät, Tietovarastot. [online] [viitattu 24.4.2008] www.tol.oulu.fi/~tervo/thjluento_11.pdf

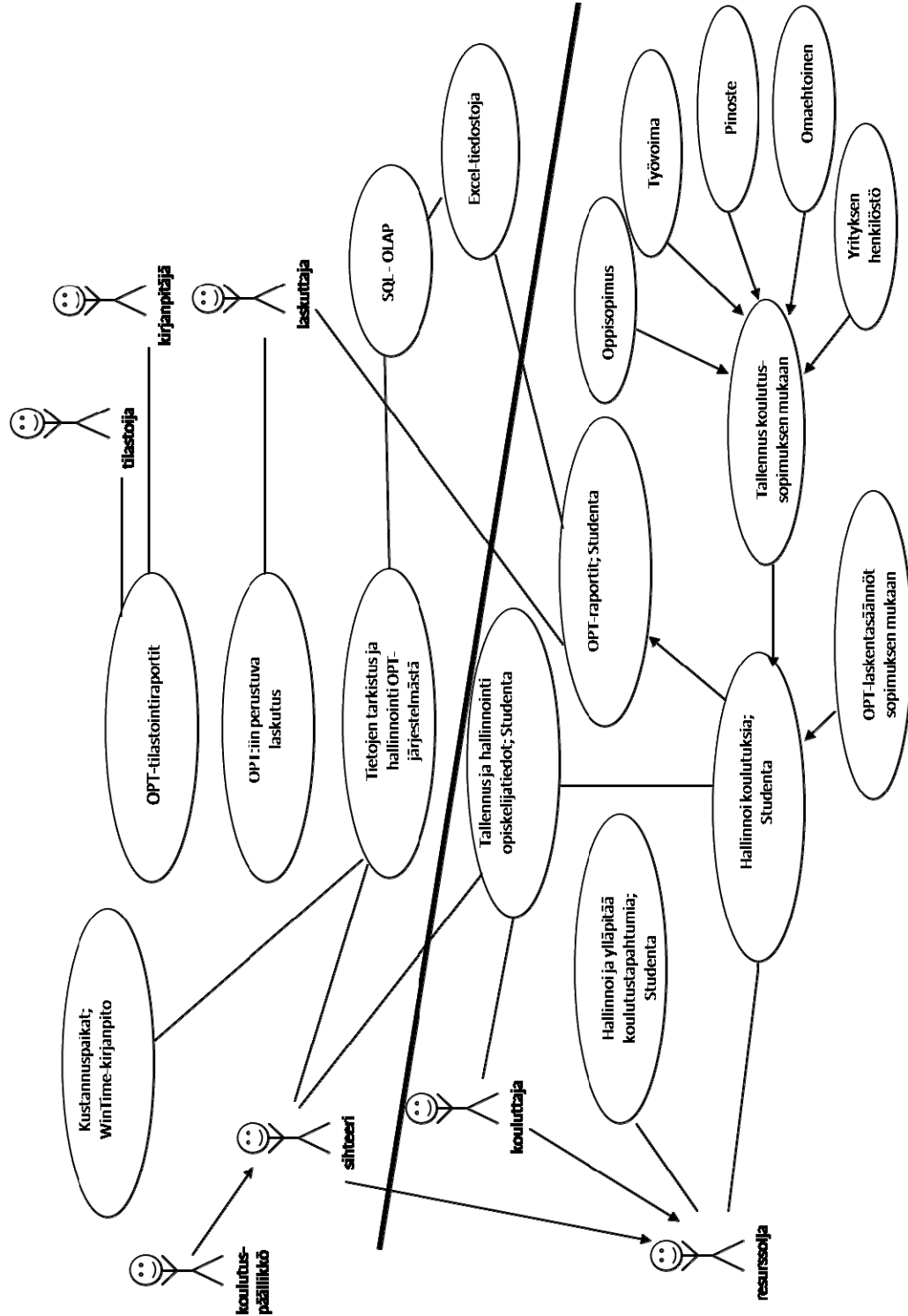
Verkamo, Taina 2004. Ohjelmistotuotanto, vaatimusanalyysi. [online] [viitattu 3.4.2008] www.cs.helsinki.fi/u/taina/ohtu/s-2004/luku4.pdf

Vieira, Robert 2007. Professional SQL ServerTM 2005 Programming. Indianapolis: Wiley Publishing.

Wieggers, Karl E. 2003. Software requirements. Washington: Microsoft Press.

Liitteet

Liite 1: Käyttötapauskaavio ja opiskelijatyöpäivämäärien prosessikuvaus



Roolit:

- koulutuspäällikkö
- resursoija
- sihteeri
- kouluttaja
- laskuttaja
- kirjanpitäjä
- tilastoija.

Koulutuspäällikkö: koulutuspäällikkö antaa sihteereille hankintasopimukset koulutuksista (maksaja, ajankohta, vastuukouluttaja, opiskelijamäärä, opiskelijatyöpäivät, hinnat ym.).

Resursoija: tallentaa ja hallinnoi koulutuksia. Resursoija tarkentaa, että oikeat OPT-laskentasäännöt kohdistuvat oikeille koulutuksille. Resursoija hallinnoi opetustapahtumat (jaksot), jotka on kiinnitetty koulutuksiin. Koulutustapahtumille resursoija kiinnittää opiskelijat.

Sihteeri: sihteeri tarkastaa, että tarvittavat tiedot löytyvät sopimuksesta ja sen jälkeen sihteeri antaa hankintasopimukset resursoijalle. Sihteeri tallentaa koulutukselle opiskelijat. Sihteerit tarkastavat tietojen oikeellisuuden OPT-järjestelmässä ja tallentavat uuteen SQL-pohjaiseen tietokantaan tiedot.

Kouluttaja: suunnittelee koulutuksen polun, jaksot ja ajankohdat, jotka hän antaa sen jälkeen resursoijalle. Kouluttaja hallinnoi ja ylläpitää opiskelijoiden tietoja esim. keskeytykset tai opiskelijan poisto opetustapahtumalta (esim. hyväksiluku). Kouluttaja tallentaa läsnä- ja poissaolot Studentaan sen mukaan, kuinka opiskelijat ovat paikalla koulutustapahtumissa.

Laskuttaja: Studenta-järjestelmästä saadaan OPT-raportteja (oppisopimus, työvoima, omaehtoinen, Pinoste, yrityksen henkilöstö), joista laskuttaja saa perustiedot laskutusjärjestelmään (WinTime). Web-pohjaisen liittymän kautta laskuttaja voi tulostaa raportit, jotka ovat laskutuksen perusteena.

Kirjanpitäjä: Kirjanpitäjä tulostaa tarvittavat OPT-tilastot web-pohjaisen liittymän kautta.

”jatkuu”

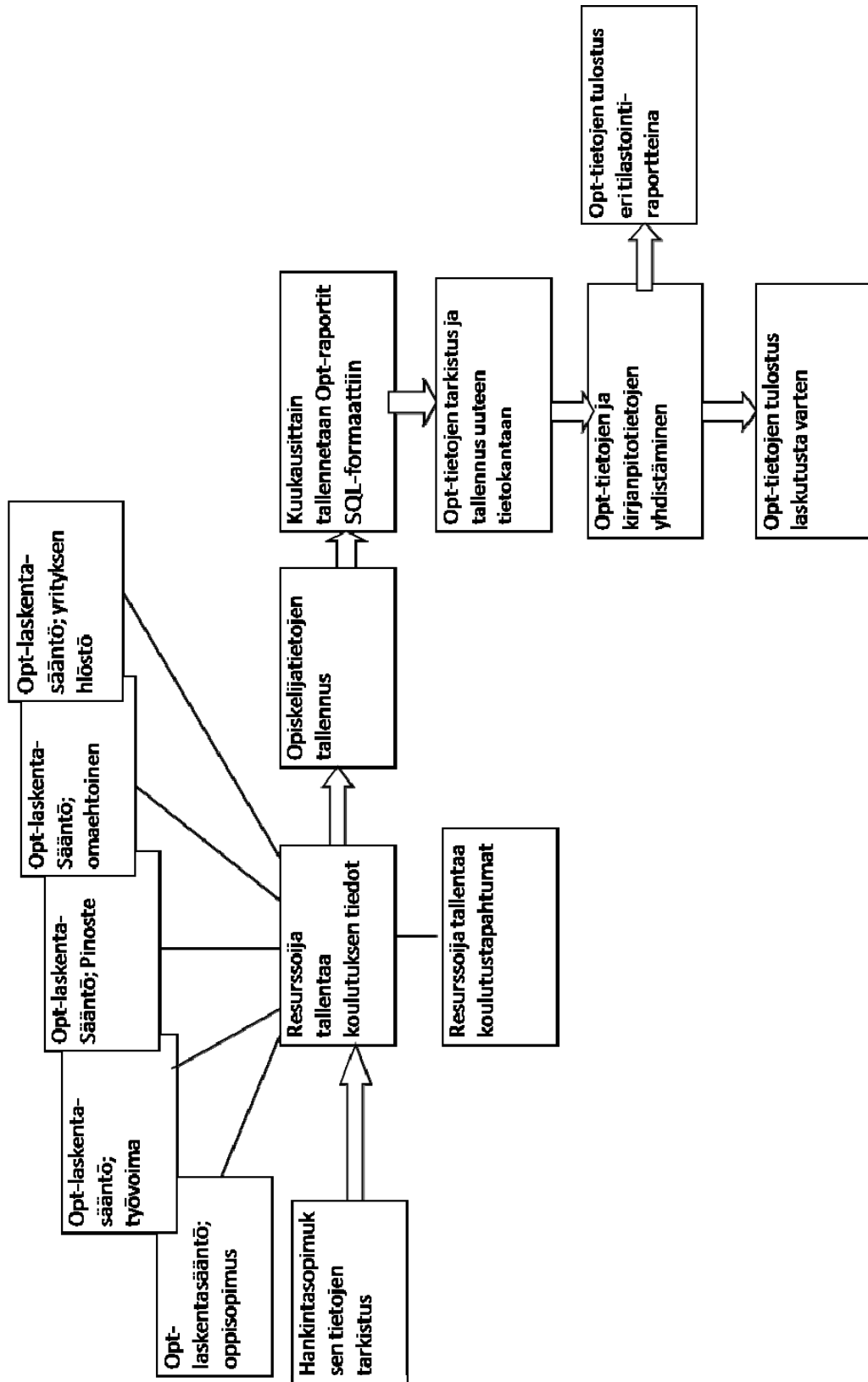
Käyttötapaukset Studenta

Koulutuspäällikkö antaa sihteereille hankintasopimukset koulutuksista (maksaja, ajan-kohta, vastuukouluttaja, opiskelijamäärä, opiskelijatyöpäivät, hinnat ym.). Sihteeri tarkastaa, että tarvittavat tiedot löytyvät sopimuksesta ja sen jälkeen sihteeri antaa hankintasopimukset resursoijalle, joka tallentaa ja hallinnoi koulutuksia. Kouluttajalta resursoija saa koulutuksen polun, jaksot ja ajankohdat. Hän myös tarkentaa, että oikeat opt-laskentasäännöt kohdistuvat oikeille koulutuksille. Sihteeri tallentaa kyseiselle koulutukselle opiskelijat. Resurssioija hallinnoi koulutustapahtumat, jotka on kiinnitetty koulutuksiin. Koulutustapahtumille resursoija kiinnittää opiskelijat. Kouluttaja hallinnoi ja ylläpitää opiskelijoiden tietoja esim. keskeytykset tai opiskelijan poisto koulutustapahtumalta (esim. hyväksiluku). Kouluttaja myös tallentaa läsnä- ja poissaolot Studentaan sen mukaan, kuinka opiskelijat ovat paikalla koulutustapahtumissa.

Käyttötapaukset OPT-järjestelmä

Studenta-järjestelmästä saadaan opt-raportteja (oppisopimus, työvoima, omaehtoinen, Pinoste, yrityksen henkilöstö), joista laskuttaja tallentaa tiedot ensin uuden järjestelmän ymmärtämään muotoon esim. SQL. Näiden tietojen pohjalta rakennetaan web-pohjainen liittymä, josta sihteerit tarkastavat tietojen oikeellisuuden ja tallentavat uuteen SQL-pohjaiseen tietokantaan. Tämän jälkeen OLAP-tekniikkaa hyödyntäen tallennetut tiedot sekä WinTime-kirjanpitojärjestelmästä tarvittavat tiedot, kustannuspaikat eli kurssinumerot, poimitaan tarvittavia laskutusraportteja varten. Web-pohjaisen liittymän kautta laskuttaja voi tulostaa raportit, jotka ovat laskutuksen perusteena. Kirjanpitäjä tulostaa tarvittavat OPT-tilastot web-pohjaisen liittymän kautta.

”jatkuu”



Liite 3: Muistio Workshopeista

WORKSHOP 31.8.2007 JA 4.10.2007

OPISKELIJATYÖPÄIVÄLASKENTA

Taluspäällikkö avasi OPT-workshopin kertomalla opiskelijatyöpäivämäärän tärkeydestä. Opiskelijatyöpäivämäärät ovat laskutuksen peruste (määrärahojen tuloutus)

1. työvoimakoulutuksessa laskutetaan toteuman perusteella
 - a. kaikista tehtävä loppuraportti, jossa ovat toteumatiedot (ostetut ja käytetyt päivät)
 - b. laskun liitteenä oltava opiskelijaluettelo, jossa ovat päivät
2. valtionosuuslisäkoulutus
 - a. rahoitus sidottu opiskelijatyövuosiin = 190 pv/vuosi
 - b. raportoidaan 2 x vuodessa – käyttöaste vaikuttaa tuleviin kiintiöihin
 - c. sisäinen tulojen jako toteutuneiden opiskelijatyöpäivien mukaan
3. opsot
 - a. lähes kaikki laskutus toteutuneiden opiskelijatyöpäivien mukaan.

Jotta saataisiin luotettava peruste tälle laskutukselle, niin opiskelijatyöpäivien laskennan oikeellisuus oltava kunnossa, oltava tietyinä aikana saatavilla (laskuttaja, kirjanpitäjä, tilastoiija) ja joka toimialalla laskettava saman kaavan mukaisesti.

Tämän lisäksi opiskelijatyöpäivämäärät ovat meidän, TAKK:n, volyymin mittari, jonka perusteella budjetoidaan, seurataan ja asetetaan tavoitteeksi. Tällä mittarilla tarkastellaan ja vertaillaan myös valtakunnallisella tasolla aikuiskoulutuskeskuksia toisiinsa.

Opiskelijatyöpäivämäärien mukaan tapahtuu myös talon sisäinen kustannusten vyörytys (toistaiseksi). – > voisiko tästä saada pakotteen sille, että opiskelijatyöpäivämäärät ovat kunnossa?

Tehtäväksi antona oli: Kuinka toimitaan tällä hetkellä? Laskutussäännöt, visio**Työvoima**

Sopimus -> koulutus Studentassa -> opiskelijat Studentaan -> laskentasääntö =
2 Hopseilta kalenterin mukaan -> saadaan opiskelijakohtaiset päivät suoraan Studentan raporteista. Opetuspäivistä kouluttajilta tieto sihteerille, jotta päivät oikein.

Ongelmat

Koulutus jatkuu ja sopimuksessa päivät loppuneet, jonka jälkeen uusi sopimus ja uusi sopimusnro Studentaan. Ongelmaksi muodostuu lähinnä Nonstop (tehdään vain vuodeksi, ostetaan vain vuodeksi päivät jos loppuu ostetaan lisäpäiviä, talouspäällikkö tekee hankinnat). Kuka seuraa päiviä? Etteivät loppu kesken? Koulutuspäälliköt saavat päivät suoraan Studentasta. Laskuttaja katsoo tällä hetkellä, että päivät menevät yli! Päivät käytettävä saman vuoden muutoin taloudellinen tappio talolle eli päiviä ei siirretä seuraavalle vuodelle. Sopimukset jaettu useammalle toimialalle tai usealle koulutusalueelle – miten päivät oikein, ei saa tuplapäiviä tulla.

Yritys

Koulutus Studentassa -> Opiskelijat -> laskentasääntö esim. 2 Hopseilta kalenterin mukaan, 1 Annettujen päivien mukaan
-> Studenta antaa valmiit opiskelijatyöpäivät suoraan Studentan raporteista. Tämä tilanne lähinnä lyhyissä koulutuksissa. Jos useampi päivä, johon liittyy eri koulutusalan koulutusta niin laskentasääntö? (sopimuksen mukaan eli voi olla mikä tahansa)

Erityistilanne/Yksilöpalvelut (TYP) ostanut palvelun

Oppimisen tukipalvelut (TYP ostanut palvelun urasuunnittelu puolelta)

- tukiopetusta TAKK:ssa opiskeleville
- opiskelija voi halutessaan saada tukiopetusta oman koulutuksensa lisäksi
- kouluttaja (tukiopettaja) voi olla miltä koulutusalueelta tahansa
- toimintakuvaus: kun opiskelija tulee tukiopetukseen, kouluttaja ottaa nimilistan ja toimittaa sihteerille (urasuunnitteluun), joka laskuttaa TYP:sta -> yksi tukiopetuskerta/päivä lasketaan urasuunnittelu-alueelle yhdeksi opiskelijatyöpäiväksi minkä mukaan laskutetaan. Kouluttaja laittaa tuntilistaan oppimisen tukipalvelut – kus-

tannuspaikan. Listojen mukaan tehty tähän asti, ei tehty mitään Studentaan. Miten nämä?

Ongelmat:

Tällä tavoin toimiessa jokainen tukiovetuspäivä laskutetaan opiskelijatyöpäiväksi urasuunnittelu-alalle, mutta myös sille koulutuslalle missä opiskelija on koulutuksessa. Huom. Tukiovetuskuuluu jokaiselle opiskelijalle, periaatteessa opiskelija ei ole pois omasta koulutuksesta, mutta silti kulut tukiovetuksesta tulee urasuunnittelupuolelle. Esimerkki: Opiskelija on metallipuolen koulutuksessa, mihin kuuluu matematiikkaa, mutta hänellä on ongelmia ja saakin normaalin opetuksen sijasta tukiovetusta. – > Opiskelija ei ole pois, hän on vaan eri paikassa opiskelemassa. – > Kenelle opiskelijatyöpäivä?

Opso

Sopimukset samanlaisiksi samoin käsitteet

- lähipäivä
- etäpäivä
- ohjauspäivä (voi olla puhelinohjaus) näkyy opiskelijatyöpäivälaskennassa
- työpaikkakäynnit.

Tasaerälaskutus (3 kk välein sama summa), kuukausilaskutus sama summa joka kuukausi, Toteuman mukaan eli opiskelijatyöpäivämäärän mukaan (läsnäolo). Laskentasääntö 4 HOPSilta osion mukaan TAI Laskentasääntö jokaisen opiskelijan kalenterin mukaisesti.

- hinta samanhintaisiksi -> samassa koulutuksessa eri opiskelijoilla eri hinnat?
- toimialoilla pitäisi laskea lähi-, etä-, ohjauspäivät ja työpaikkakäynnit samalla tavalla opiskelijatyöpäiviksi – hinta sisältää nämä, ongelma: volyyymi pienenee, meidän yksi mittari; myös valtakunnallisella tasolla
- henkilökohtaistaminen? miten huomioidaan opiskelijan kannalta henkilökohtaistaminen, lisää työmäärää, mutta ei näy rahoituksessa missään

- sopimuksessa esim. vähintään 100 päivää. Esimerkki: merkonomiksi opiskeleva tulee joku 50 päivässä joku 100 päivässä -> mitä laskutetaan kaikki mitä on sopimuksessa vai se mitä opiskelija on todellisuudessa käynyt?
- Studentaan opetustapahtumat eli Studentaan kaikki tieto
- sopimukset erilaisia:
 1. lähipäivät
 2. lähi
etä
ohjaus
näytöt
 3. lähi
etä
näytöt eri sopimuksella
 4. kaksi hankintasopimusta samasta opiskelijasta (atk)
 5. tasaerälaskutus
 6. kerran kuussa toteuman mukaan

Ongelmat:

Tukiopetus: näkyykö se meillä oikein? (L&T)

Länsi-Pirkanmaan opso: hankintasopimuksessa ei opiskelijatyöpäiviä mainita eikä pyydetä

Miten pitäisi merkitä opiskelijatyöpäivä työpaikkakäynneistä/ohjauksesta? Eikö niitä saa laskea opiskelijatyöpäiviin?

Laskutetaanko suunnitelma vai toteuma? Ts. menettääkö L&T rahaa, kun on liian tarkat tulosteet?

Verkko-opetus

Verkko-opetuksen toteutus maahanmuuttaja- ja monikulttuurisuuspalveluiden koulutusalalla:

koulutukset suunnitellaan siten, että opiskelijatyöpäivät ja laskutus kuten lähiopiskelupäivistä.

Leenan kokemuksen mukaan ei ongelmia verkko-opetuksen hallinnoinnin suhteen.

L&T -toimiala:

Verkkojaksot ovat käytössä kaikilla koulutusaloilla ja lähes kaikissa koulutuksissa.

Työvoima ja vo – koulutusten hallinnointi ei aiheuta ongelmia verkkojaksojen (verkko-opetus ja verkko-ohjaus) osalta, mutta oppisopimuskoulutuksissa melkein pä poikkeuksetta näiltä jaksoilta kertyy 0-lähipäivää, joten tämä on osaltaan luomassa vääristymää opiskelijatyöpäiviin oppisopimuskoulutuksen osalta.

Verkko-jaksot kuitenkin resurssina kouluttajien kalentereissa yleensä siten, että jakson alkaessa ½ päivän varaus ja jakson lopussa toinen ½ päivän varaus.

Lisäksi audiovisuaalisen viestinnän koulutukseen sisältyy useiden atk-jaksojen lähipäivien lisäksi verkko-ohjauspäivä, jolloin kouluttaja on opiskelijoiden tavoitettavissa verkko-oppimisympäristön / sähköpostin kautta, kouluttajalle resursoidaan verkko-ohjauspäivät kalenteriin kuten lähiopetuspäivät.

Yllä mainitut ovat lähinnä keskitetyssä resursoinnissa esiin tulevia ongelmia, mutta vaikea ymmärtää yhtälöä jossa kouluttajan resurssi varataan, mutta opiskelijatyöpäiviä tai laskutusta ei synny.

Järjestettävissä koulutuksissamme (toimialasta riippumatta) verkko-opetuksen osuuden koko ajan lisääntyessä yhteiset toimintaperiaatteet ja merkitsemiskäytännöt helpottaisivat varmasti sekä koulutuksen suunnittelusta että hallinnoinnista vastaavia henkilöitä.

Visio:

Rintamakoulutus laskutuksen kannalta ok, jos päivät enemmän sopimuksessa ja toteutuma on vähäisempi, niin jälkikäteen joudutaan hyvittää. (15 % yli) Laskutetaan erinä ja viimeisessä huomioidaan hyvitys. Myydään koulutus tietyille opiskelijamäärälle ja opiskelija lähtee, ei ole meistä kiinni, hyvitystä ei pitäisi tehdä.

Nonstop: nyt on ihan ok.

OPSO:

Hankintasopimukset ennen kuin koulutus alkaa. Selkeästi näyttävä opiskelijatyöpäivämäärät ja määriteltävä niille hinta. Laskutus kerran kuussa oli paikalla tai ei – ei päivä laskutusta. Erikseen menisivät lähi- ja poissaoloraportit. Verkko-opetus on suunniteltava ja sisällytettävä hankintasopimukseen – rahoitus tultava koulutuksen ostajalta.

Valtionosuus

2. L&T

- 3 päivää/viikko koko koulutuksen ajan (n. 12 pv/kk), heinäkuu lomakuukaudeksi

3. Raksa

- 2 päivää/viikko koko koulutuksen ajan (n.15 pv/kk) – Risto Björn ilmoittaa sihteerille

4. Metalli

- henkilökoulutusta todellisten työpäivien mukaisesti vain läsnäolopäivät

5. Mara

- koulutusaika: kk = kuukauden työpäivät x opiskelijat = opiskelijatyöpäivät

6. Mamu

Maahanmuuttajakoulutuksessa verkkokoulutuksen optp:t kirjataan siten, että koulutukseen kohdenneet optp:t jaetaan kouluttajan ohjeiden mukaan ja tasataan lomajaksoilla, jotka sovitaan kouluttajan kanssa

KOULUTUSPÄÄLLIKÖT YHDESSÄ POHTIVAT MITEN NÄMÄ LAITETAAN, JOTTA SAADAAN TASAPUOLISESTI, OIKEUDENMUKAISESTI KAIKILLE SAMALLA TAVALLA

7. Ongelmat:

- Studenta on työkaluna hankala – koetaan vaikeaksi laittaa satunnaisia työpäiviä
- Kouluttajilta ei saa tietoa keskeyttäneistä opiskelijoista

Pinoste + muut projektit**Visio:**

Toimintamalli on sama kuin omaehtoisessa koulutuksessa.

Työnjako tulee selkeyttää heti projektin alussa.

Koulutuspäällikkö tekee koulutushakemuksen ja loppuraportin. Sihteeri tekee aloittamisilmoituksen.

Lopullinen (talouspäälliköltä) koulutushakemus tulee toimittaa sihteerille välittömästi, jotta opiskelijatyöpäivät saadaan Studentasta.

Tällä hetkellä:

- Tiedon kulun ongelma.
- Laskentaperuste on ollut epäselvä.
- Työnjako on ollut epäselvä.
- Projektin työntekijät eivät tiedä aina työnjakoa.
- TAKK:sta puuttuu selkeä toimintamalli.
- Jos tulee uusi projekti taloon, tulee työnjaot selvittää tarkasti ja etukäteen.
- Perehdytys talossa on täysin laiminlyöty.

Verkko-opetus

Visio:

Verkkokoulutuksen päivät tulee suunnitella kaikkiin koulutustyyppeihin, jolloin päivät tulevat oikein. Tämä on huomioitava hankintasopimuksessa päivinä tai hinnan korotuksena.

Tällä hetkellä:

Verkko-opetuksen toteutus maahanmuuttaja- ja monikulttuurisuuspalveluiden koulutusalalla:

- koulutukset suunnitellaan siten, että opiskelijatyöpäivät ja laskutus kuten lähiopiskelupäivistä.
- Leenan kokemuksen mukaan ei ongelmia verkko-opetuksen hallinnoinnin suhteen.

L&T -toimiala:

Verkkojaksot ovat käytössä kaikilla koulutusaloilla ja lähes kaikissa koulutuksissa.

Työvoima ja vos-koulutusten hallinnointi ei aiheuta ongelmia verkkojaksojen (verkko-opetus ja verkko-ohjaus) osalta, mutta oppisopimuskoulutuksissa melkeinpä poikkeuksetta näiltä jaksoilta kertyy 0 -lähipäivää, joten tämä on osaltaan luomassa vääristymää opiskelijatyöpäiviin oppisopimuskoulutuksen osalta.

Verkko-jaksot kuitenkin resurssina kouluttajien kalentereissa yleensä siten, että jakson alkaessa ½ päivän varaus ja jakson lopussa toinen ½ päivän varaus.

Lisäksi audiovisuaalisen viestinnän koulutukseen sisältyy useiden atk-jaksojen lähipäivien lisäksi verkko-ohjauspäivä, jolloin kouluttaja on opiskelijoiden tavoitettavissa verkko-oppimisympäristön / sähköpostin kautta, kouluttajalle resursoidaan verkko-ohjauspäivät kalenteriin kuten lähiopetuspäivät.

Yllä mainitut ovat lähinnä keskitetyssä resursoinnissa esiin tulevia ongelmia, mutta vaikea ymmärtää yhtälöä jossa kouluttajan resurssi varataan, mutta opiskelijatyöpäiviä tai laskutusta ei synny.

Järjestettävissä koulutuksissamme (toimialasta riippumatta) verkko-opetuksen osuuden koko ajan lisääntyessä yhteiset toimintaperiaatteet ja merkitsemiskäytännöt helpottaisivat varmasti sekä koulutuksen suunnittelusta että hallinnoinnista vastaavia henkilöitä.

Visio:

Koulutuspäällikkö

- Suunnittelee koulutuksen **laajuuden päivinä** ottaen huomioon työssä-oppimisen ohjauskäynnit, etäpäivät, verkko-opetuksen sekä näytöt.
- Suunnittelee koulutuksen sisällön ja aikataulun.
- Em. tehdään kirjallinen dokumentti, joka annetaan sihteerille ja resursoijalle Studenta kirjaamista varten.
- **Nämä on oltava tehtynä ENNEN koulutuksen alkamista.**

Sihteer/resursoija = tähän saatava lisää väkeä

- Vie koulutuksen tiedot Studentaan.

Kouluttaja

- Ilmoittaa **HETI** sihteerille opiskelijamäärän muutokset (keskeytykset, uudet opiskelijat yms.).
- kouluttajan osattava käyttää Studentaa hopsissa, päiväkirjan yhteydessä ja ”näyttörumba”, henkilökohtaostamisessa

Näin toimimalla saadaan opiskelijatyöpäivät Studentasta kuukausittain oikein ja voidaan laskea tarvittaessa myös ennusteet.

POHDINTAA

OPT-projekti tarkoituksena oli poistaa käytöstä epävakainen ja kuormittunut Excelin työkirjat, joita käytetään nykyisen opiskelijatyöpäivämäärien seurannassa. Kyseiset laskennat tehdään useampaan työkirjaan ja taulukkoon. Ongelmia tulee siinä vaiheessa, kun laskennasta vastuussa oleva henkilö lisää uuden rivin (esim. uusi koulutus), jolloin laskennat ovat kytkettynä vain tietyille riveille ja näin ollen lisärivit saattavat aiheuttaa laskennallisia ongelmia – huomaa myös usean työkirjan kytkentä yhdeksi taulukoksi. Nämä ongelmat hoidetaan jälkikäteen käsityönä eli laskukaavoja ”rukataan” oikeaksi. Ongelmana on myös, etteivät ko. päivät tule suoraan Studentasta – tähän onkin sitten monia erinäisiä syitä. Yksi kattavimpia syitä on se, ettei kyseisen koulutuksen taustatiedoissa ole laskentasääntöä lainkaan.

Näiden valossa olen tullut ensinnäkin siihen tulokseen, että koulutuksista tehtävät hankintasopimukset pitäisi yhdenmukaistaa. Meillä on asiakkaita, joilla on täysin omanlaisensa sopimukset. Mielestäni me voisimme edellyttää, että meidän oppilaitos tekee sellaisia hankintasopimuksia, jotka sisältävät tietyt yhteneväiset asiat, joista on helppo siirtää tieto Studentaan.

Haastattelujen sekä tämän workshopin kautta olen huomannut toisen epäkohdan. Eri toimialojen toimintamalli on erilainen – toiset käyttävät Studentaa monipuolisemmin kuin toiset. Kaikilla toimialoilla ei saada opiskelijatyöpäivämääriä Studentasta vaan osalla tieto on ruutupaperilla omassa pöytälaatikossa. Tämä ei sinänsä ole vaarallista, mutta tieto ei saa olla ainoastaan yhden työntekijän hallussa – tämä tieto on organisaation ja näin ollen myös päätöksen teon väline. Joissakin tilanteissa päivien tiedot saadaan

koulutuspäälliköltä, jolloin tieto tulee muualta kuin Studentasta. Jälleen tietoa pidetään itsellään eikä koko organisaation saatavilla. Mielestäni meidän pitää edellyttää, että organisaation tarvittavat tiedot löytyvät Studentasta, joka on meidän toimintamme ”tuotannollinen” järjestelmä. Studentasta saatavien tietojen perusteella voimme tehdä sekä taloudellisia että resurssisiin liittyviä päätöksiä. Toisien sanoen Studentan käyttökapasiteettia on nostettava. Se edellyttää kouluttajien, koulutuspäälliköiden ja sihteerien kouluttamista Studentan käyttöön, mutta myös yhtenäisen toimintamallin laatimista ja kouluttamista ko. ryhmälle. Tämä herättää kysymyksiä, kuten esimerkiksi: Miten opso- ja vos-koulutukset viedään Studentaan? Miten verkko-oppimisjaksot huomioidaan? Mitkä ovat kenenkin ”roolit” Studentan käytössä (koulutuspäällikön, kouluttajan, sihteerin)?

Tämän edellisen kohdan kautta nousi esille myös kolmas erittäin tärkeä havainto. Tällä hetkellä eri koulutusalojen puolella sihteerit vastaavat hyvin monipuolisesti Studentan käytöstä. Kouluttajat eivät välttämättä käytä Studentaa juuri lainkaan kuten eivät koulutuspäällikötkään. Henkilökohtaistamisen ja Studentan lisäominaisuuksien myötä tarvitaan Studentaan lisätietojen syöttämistä näytöistä, arvioinneista ym. Kysymys kuuluu: kenelle tämä työpanos kuuluu? Jos tällä hetkellä sihteerien työtaakkaa kasvatetaan, aiheuttaa se ylityötunteja ja mitä suurimmalla todennäköisyydellä vastarinta tulee olemaan suuri. Kouluttajien olisi osattava viedä nämä tiedot Studentaan, ja näin ollen nyt mielestäni olisi viimeinen hetki ottaa Studenta haltuun – jokaisen työntekijän on osattava käyttää sitä oman työnkuvansa edellyttämällä tasolla. Jolloin viitataan taas edelliseen kappaleeseen – roolit on selvitettävä ja määriteltävä, mikä kuuluu kenellekin. Lisäksi Studentaan olisi tässä vaiheessa hyvä viedä mahdollisimman yksityiskohtaisesti tiedot – koulutukset, opiskelijat, opetustapahtumat, jolloin järjestelmästä saataisiin päiväkirjat, poissaolot, hopsit, hensun seurannan, viralliset opintosuoritusotteet ym. Tämä aiheuttaa lisätyötä myös jatkossa ja yhtenä ajatuksena olisikin, että toimialoille palkattaisiin resursoija, jonka työnkuvaan kuuluu Studentan ja Outlookin välityksellä resursoida toimialansa koulutukset kuten Liiketoiminta- ja tietopalveluissa toimitaan.

Viimeisenä mutta ei vähäisempänä asiana olisi, että oppilaitoksessamme olisi henkilö, joka oikeasti voisi keskittyä tähän Studentaan ja olla koko muulle henkilökunnalle tukena. Tätä hoitaa tällä hetkellä henkilö, joka on myös samalla Liiketoiminta- ja tietopalveluiden resursoija ja näin ollen jo hyvin työllistetty pelkästään resursoijan roolissaan.