

Ilkka Niskanen

**Lehtijärjestelmän tuotantoalustan vaihto**

Insinööriö  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Tekniikka ja liikenne  
Tietotekniikka  
Syksy 2006



**Kajaanin  
ammattikorkeakoulu**

## OPINNÄYTETYÖ TIIVISTELMÄ

Koulutusala Tekniikka ja liikenne	Koulutusohjelma Tietotekniikka
Tekijä(t) Ilkka Niskanen	
Työn nimi Lehtijärjestelmän tuotantoalustan vaihto	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot	Ohjaaja(t) Raili Simanainen Toimeksiantaja Kainuun Sanomat Oy
Aika Syksy 2006	Sivumäärä ja liitteet 52 + 4
<p>Tämän insinööriyön tarkoituksena oli suorittaa lehtitalo Kainuun Sanomien tuotantoalustan vaihto. Tuotantoalusta koostuu kolmesta järjestelmäpalvelimesta, jotka palvelevat noin seitsemääkymmentä (70) käyttäjää. Työssä vertailtiin eri laitteistoalustoja sekä suunniteltiin vaihtotyö ajankäytön kannalta edullisimmaksi. Työn yhteydessä uusittiin myös varmistusjärjestelmä sekä tietoliikennelaitteita.</p> <p>Työssä tutkittiin nykyaikaisten palvelinalustojen toimivuutta Kainuun Sanomien lehtijärjestelmässä. Vertailuun otettiin mukaan virtuaalipalvelimia sekä klusterointia. Selvitettiin paras palvelinkoteloratkaisu ja suoritettiin hankinnat.</p> <p>Laitteiden komponenttivalintaan vaikuttivat järjestelmän vaatimukset. Kaikki kolme palvelinta ovat perusrakenteeltaan samanlaisia, mutta niillä on yksilöllisiä ominaisuuksia. Palvelimet räätälöitiin omiin tehtäviinsä komponenttien ja ohjelmien osalta. Palvelinten räätälöinnin jälkeen suoritettiin vaihtotyö.</p> <p>Vaihtotyö suoritettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäiseksi siirrettiin tiedosto- ja apupalvelimet. Toisessa vaiheessa uusittiin tietokannanhallintajärjestelmä sekä siirrettiin tietokanta toimimaan uudessa alustassa. Palvelinten siirron jälkeen rakennettiin varmistusjärjestelmä uudelleen. Työ suoritettiin vaiheittain, koska huoltoon käytettävä aika on lyhyt. Lehden valmistumisen jälkeen aikaa on öisin muutamia tunteja, jolloin laitevaihtoja voidaan suorittaa. Vanhoja laitteita käytettiin rinnalla mahdollisimman pitkään, ja yliheitto suoritettiin, kun kaikki valmistelut oli tehty ja ajankohta oli oikea.</p> <p>Tietoliikennelaitteistot sekä verkon muut oheislaitteet päivitettiin. Kaapeloinnit palvelimilta tietoliikennekytkimille uusittiin CAT6 -standardin mukaisiksi.</p> <p>Työ onnistui tuotantoa ja käyttäjiä häiritsemättä. Palvelinalusta palvelee lehtijärjestelmää useita vuosia.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	Tietokanta, vaihto, palvelin, tuotanto
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun Kaktus-tietokanta <input type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School School of Engineering	Degree Programme Information Technology
Author(s) Ilkka Niskanen	
Title Server Device Replacement for Newspaper Production	
Optional Professional Studies	Instructor(s) Raili Simanainen
	Commissioned by Kainuun Sanomat
Date Autumn 2006	Total Number of Pages and Appendices 52 plus 4 appendices
<p>This Bachelor's thesis was made for the newspaper house Kainuun Sanomat. In this study a document control system's three critical server devices were changed into more effective ones.</p> <p>Server device lifetime is generally 3-5 years depending on the purpose. The document control system's server devices were changed because their storage capacity and the processor's calculating power were running low considering the software demands.</p> <p>Researching tower servers, virtual servers and clustering servers was found to be the most cost-effective and rapid configuration system. The new system also contains an interface for a backup device and a backup robot.</p> <p>The system was changed at the night time because of the short service period. Because production was running all the time, assembling was made in two steps. The first step included file and support server swap. The second step included the update of the database management system and database transfer for a new database table spaces.</p> <p>When building the new server platform, the old devices were running at the same time. After the new devices were totally assembled, the change was made and the old servers were disconnected from the system. The production had not suffered a break.</p> <p>The topic area of the thesis was challenging because of the production's short service period. The most important issue of the server swapping was planning how to make a replacement and what kind of devices will be the most appropriate ones in the future.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	exchange,swap,database,server
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Kaktus Database at Kajaani University of Applied Sciences <input type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

## ALKUSANAT

Tämä Kajaanin ammattikorkeakoulun tietotekniikan insinöörityö on tehty lehti- ja arkkipainotalo Kainuun Sanomat Oy:lle.

Projektin yhteydessä työskenneltiin monien eri tahojen kanssa. Useat yhteistyökumppanit olivat osana auttamassa työn valmistumista. Kiitokset siitä heille. Erityiskiitokset ansaitsee järjestelmäasiantuntija Mika Partanen Pohjolan Sanomista. Haluan kiittää myös esimiestäni Jouko Nissistä työssä tarvitsemastani tuesta ja ohjeista.

Ilkka Niskanen

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 TIETOKANTA	2
2.1 Yleistä	2
2.2 Tietokantamallit	3
2.2.1 Hierarkkinen ja verkkotietokantamalli	3
2.2.2 Relaatiotietokanta	4
2.2.3 Oliotietokantamalli	5
2.2.4 XML-tietokanta	6
2.3 Tietokannan normalisointi	7
2.4 Tietokannan indeksointi	8
2.5 SQL	10
2.6 Relaatiotietokantajärjestelmä Oracle	10
3 YHTEYSMALLI JA KÄYTTÄJIEN HALLINTA	13
3.1 Intranet	13
3.2 Asiakas-palvelin-malli	13
3.3 LDAP	14
3.4 Active Directory	15
4 PALVELINALUSTAT	16
4.1 Virtualisointi	16
4.2 Klusterointi	17
4.3 Erilliset fyysiset palvelinlaitteet	18
4.3.1 Tornipalvelimet	18
4.3.2 Kehikkopalvelimet	19
4.3.3 Blade-palvelimet	20
5 TALLENNUS JA TIETOLIIKENNE	21
5.1 Kiintolevyn toiminta	21
5.2 Kytkimen toiminta	23
6 KAINUUN SANOMIEN TOIMITUSJÄRJESTELMÄ DORIS32	25
6.1 Sanomalehden verkkojulkaisu	26
6.2 Arkistointi	27

<b>6.3 Varmuuskopiointi</b>	27
<b>6.4 Työnkulun ohjaus</b>	28
7 DORIS32-JÄRJESTELMÄN PALVELIMET	30
8 TUOTANTOALUSTAN VALINTA	32
<b>8.1 Palvelinlaitteisto</b>	33
<b>8.2 Varmistuslaitteistot</b>	34
9 KÄYTTÖÖNOTON VALMISTELU	36
<b>9.1 Palvelinlaitteiden rakennus</b>	37
<b>9.2 Ajurien ja mikrokoodien asennus</b>	38
<b>9.3 Microsoft Windows Server 2003 R2 –asennus</b>	39
<b>9.4 Yliheiton suunnitelma</b>	40
<b>9.4.1 Koneiden nimeäminen</b>	41
<b>9.4.2 IP -osoitteet</b>	41
10 KÄYTTÖÖNOTTO	42
<b>10.1 Tiedostojen siirto</b>	42
<b>10.2 Tietokannan siirto</b>	45
11 TESTAUS	47
12 TYÖN ANALYSOINTIA	49
13 YHTEENVETO	51
LÄHTEET	52
LIITTEET	

## KÄYTETYT TERMIT

BIOS	Basic Input Output System. Tietokoneen flash-muistissa sijaitseva tietokonekoodi, joka hoitaa rajapintojen kommunikoinnin ja laitteiston hallintaa.
DHCP	Dynamic Host Configuration Protocol. Protokollan avulla jaetaan IP-osoitteita lähiverkkoon kytkeytyville laitteille.
Ethernet	Pakettipohjainen lähiverkkoratkaisu.
EXE	Yksittäinen komentotiedosto, joka voi sisältää kokonaisen ohjelman.
Firmware	Mikrokoodi, joka sisältää tietyn laitteen yksilölliset toimintakomennot ja ominaisuudet.
FTP	File Transfer Protocol. TCP-protokollaa käyttävä tiedostonsiirtomenetelmä kahden tietokoneen välille.
GB	Gigatavu. 1000 megatavua
Gbps	Gigabittiä sekunnissa, 1024 megabittiä sekunnissa, tiedonsiirtonopeus.
Hot Swap	Tekniikka, joka mahdollistaa laitteen vaihdon.
Hot Spare	RAID-levystöissä käytettävä varalevy, joka aktivoituu käytössä olevan levyn vikaantuessa.
IIS	Internet Information Services, käytetään myös nimellä Server ja System. MS Windowsin käyttämä webpalvelinohjelmisto.
MAC -osoite	Verkkosovittimen Ethernet-verkossa yksilöivä osoite.
MB	Megatavu. Esim. kiintolevyn tallennuskapasiteetti ilmoitetaan tavuina. 1 tavu = 8 bittiä.
Mbps	Megabittiä sekunnissa, 1024 kilobittiä sekunnissa, tiedonsiirtonopeus.

MSI-paketti	Yhteen tiedostoon pakattu ohjelman asennuskomentorutiinit sisältävä paketti.
NTFS	New Technology File System. Windows´n käyttämä tiedostojärjestelmä.
OSI	Open Systems Interconnection Reference model. Viitemalli, jolla kuvataan tiedonsiirtoprotokollia 7:ssä kerroksessa.
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol. Usean tietoverkkoprotokollan yhdistelmä, jota käytetään Internet-liikennöinnissä.
ZIP -paketti	Tiedonpakkausmenetelmä.



## 1 JOHDANTO

Lehtitalo Kainuun Sanomat Oy painaa omaa maakuntalehteä sekä useita paikallislehtiä. Toiminta ulottuu myös arkkipainoon, jossa tuotetaan asiakkaille erinäisiä tilattavia painotuotteita.

Kainuun Sanomien tietojärjestelmä ohjaa omaa sisäistä lehtituotantoa sekä asiakaslehtien painettavaksi tulevia materiaalivirtoja. Järjestelmä on osana suurempaa konsernin infrastruktuuria, jossa toimii useita organisaatioyksiköitä(OU). Jokaisella organisaatioyksiköllä on oma käyttäjäkuntansa ja ylläpitohenkilöstönsä. Kainuun Sanomien organisaatioyksikkö palvelee suoranaisesti noin 70:tä käyttäjää, mutta todellinen käyttäjämäärä on verkostossa suurempi.

Dokumenttien digitaalinen käsittely ja hallinta on ollut Kainuun Sanomilla käytössä jo kymmeniä vuosia. Järjestelmä on muuttunut vuosien saatossa useaan otteeseen, aina keskuskoneperiaatteisesta ajattelusta nykyaikaiseen tietoverkkoteknologiaan ja sen tuomiin mahdollisuuksiin. Nykyinen konsernitason Active Directory-verkko kuitenkin luo kovat laitteistovaatimukset sekä suuren muutosherkkyyden. Koska työasemat tukeutuvat suurelta osin palvelimiin, on näiden oltava nykyaikaiset sekä tietoturvan kannalta että käytön tehokkuuden vuoksi. Kiintolevykapasiteetti tulisi kattaa tulevaisuuden tarpeet ja käyttöjärjestelmän tulisi olla uusin ja käyttökelpoisin vaihtoehto, johon on jatkossa saatavana tarvittavat päivitykset.

Insinööriyön tavoitteena on tutkia ja dokumentoida Kainuun Sanomien kolmen tärkeimmän palvelimen vaihtotyö. Työssä vertaillaan eri palvelinalustaratkaisuja sekä toteutetaan niistä käyttökelpoisin. Alustaratkaisuun valitaan lehtitalon tarpeisiin parhaiten sopivat komponentit. Vaihdon yhteydessä uusitaan käyttöjärjestelmät sekä tietokannanhallintajärjestelmän versio. Varmistusjärjestelmä vaihdetaan käyttökelpoisempaan sekä saatetaan tietoverkko vastaamaan tulevaisuuden haasteita. Arvioidaan ajankäyttötarve, koska lehtituotannon on pysyttävä käynnissä vaihdon aikana.

## 2 TIETOKANTA

### 2.1 Yleistä

Tietokanta on tietotekniikassa käytetty termi tietovarastolle. Se on kokoelma tietoja, joilla on yhteys toisiinsa. Tietokannan ei välttämättä tarvitse olla sähköisessä muodossa, vaan sellaista voidaan pitää esim. kynällä ja paperilla. Esimerkiksi kalenteri on tietokanta. Tietokanta saattaa edustaa jotain selkeästi rajattua aluetta reaali maailmasta. Tällainen kohde voi olla esimerkiksi yrityksen keräämät tiedot asiakkaistaan. Jotta tietokanta olisi toimiva, on sen osien välillä oltava looginen yhteys.[1.]

Tietokantojen koot voivat vaihdella suuresti, yhteen tiedostoon tallennetuista taulukoista hyvin suuriin tietokantoihin, joissa on useita miljoonia tietueita lukuisista kiintolevyistä koostuvilla RAID-levypakoissa. Tietokantaan voidaan tallentaa eri formaateissa olevaa tietoa, esim. tekstiä, ääntä ja kuvaa.[1.]

Tietokannan hallintajärjestelmä on ohjelmisto, joka mahdollistaa tietokannan perustamisen ja ylläpidon. Tietokannan hallintajärjestelmä voi olla myös sulautettu ohjelmistoon tietokantamoottoriksi (database engine). [1.]

## 2.2 Tietokantamallit

Tietokannan toiminnan kannalta on tärkeää määritellä, miten järjestelmä tallentaa siihen syötetyt tiedot. Etenkin suuria tietomääriä sisältävät järjestelmät, joiden tietoja lisätään tai päivitetään jatkuvasti, asettavat suuria vaatimuksia tietokantarakenteelle ja kantaa ohjaavalle tietokannanhallintajärjestelmälle. [2.]

### 2.2.1 Hierarkkinen ja verkkotietokantamalli

Hierarkkiset tietokantamallit muistuttavat rakenteeltaan puun juuristoa. Siinä tietotauluja voidaan kuvata termien isä/lapsi avulla. Yhteen isätauluun voi liittyä useita lapsitauluja, mutta yksittäisellä lapsitaululla voi olla vain yksi isätaulu. Hakuavaimena toimii tällöin ”isän nimi”. Hierarkkisessa tietokantamallissa käyttäjä ei pääse näkemään tauluja kuin isä/lapsi – polkuja pitkin.[2.]

Verkkotietokantamalleissa myös taulujen välille voidaan luoda suhteita. Tämä nopeuttaa tiedonhakua ja vähentää redundanssia eli saman tiedon tallentamista useaan kertaan. Verkkotietokannan ongelma on toisaalta se, että suhteiden tallennus ja ylläpito saattaa viedä yhtä paljon kapasiteettia kuin itse datan tallennus.

Hierarkkisia tai verkkotietomalleja ei nykyään enää juuri käytetä, vaan tietokannat ovat vähintään relaatiomallin mukaisesti rakennettuja.

### 2.2.2 Relaatiotietokanta

Relaatiomallin mukaisesti kuvattu tietoaineisto voidaan toteuttaa relaatiotietokantana, jolla voidaan täsmällisesti tehdä tietojen organisointi sekä tietoaineistoihin tehtävät kyselyt, poistot ja päivitykset.[2.]

Relaatiotietokannassa tieto järjestetään kaksiulotteisiin tauluihin. Malli perustuu matemaattiseen ajatteluun, jossa taulukoita kutsutaan relaatioiksi, rivejä monikoiksi ja sarakkeita attribuuteiksi. Yleiskielessä rivejä voidaan kutsua kohteiksi ja sarakkeita näiden arvoiksi. Relatiotaulukoihin voidaan kohdistaa yksinkertaisia toimenpiteitä, kuten aseta, valitse ja liitä. Relatiotietokanta on yleisimmin käytössä oleva tietokantamalli.[2.]

Hierarkkisen toimintamallin hakuavain ja verkkotietokantamallin suhteet on relaatiotietokantamallissa korvattu yksiselitteisellä muista taulun riveistä poikkeavalla tunnistetiedolla, jonka perusteella tietue tunnistetaan. Dokumentinhallintajärjestelmä antaa sisäisen tunnisteon, joka ei näy käyttäjälle. Kun dokumentti on tallennettu relaatiotietokantaa käyttäen, on dokumentti saatekaaviotietoineen ainoastaan yksi tietotaulu muiden joukossa. Jokaiselle taululle on määriteltävä perusavain, joka muodostaa riville yksilöivän tunnuksen. Tietokannanhallintajärjestelmä tallentaa tiedot levyille perusavaimien perusteella. Tiedon hakeminen tietokannasta perusavaimen perusteella on tehokasta, koska hallintajärjestelmän ei tarvitse käydä läpi taulun kaikkia rivejä. [2.] Relatiotietokantaan on helppoa lisätä uusia tietueita. Uusi tieto on ainoastaan taulu, jossa esiintyy avainsarakkeena sama tieto, joka on olemassa jossain muussa aikaisemmin talletetussa taulussa. Kuvassa 1 on relaatiotietokannan taulu riveineen ja sarakkeineen.

The diagram shows a table with 7 rows and 3 columns. The first column contains labels A through G. The second and third columns contain numerical values. An arrow labeled 'Sarakkeet' points to the top of the table, and an arrow labeled 'Rivit' points to the left side of the table.

	S1	S2
A	1	2
B	2	3
C	3	4
D	4	1
E	3	5
F	5	6
G	6	4

Kuva 1. Relaatiotietokannan taulu

### 2.2.3 Oliotietokantamalli

Oliotietokannan peruskäsite on olio (object). Olio kuuluu johonkin olioluokkaan, ja kaikki saman luokan oliot perivät luokan ominaisuudet. Jokaiseen luokkaan liittyy myös toiminto- ja tilamääreet, jotka periytyvät luokkaan kuuluville olioille. Olioiden ominaisuuksia kuvataan joko olioihin liitettävillä attribuuteilla tai olion suhteella toisiin olioihin. On myös olemassa tietomalleja, joissa relaatio- ja oliorakenteita yhdistellään. Tällaisia ovat laajennetut relaatiotietomallit sekä oliorelaatiotietomallit. Oliomallin etuja on mahdollisuus kuvata todellisen elämän objekteja olioilla, jolloin tietorakenne muistuttaa enemmän reaali maailmassa olevia asioita ja niiden suhteita toisiinsa. Oliomallin etuihin luetaan myös mahdollisuus esittää funk-

tionaalisia kokonaisuuksia relaatiotietomallia paremmin sekä nopeat olioihin kohdistuvat hakutoiminnot. [2.]

#### 2.2.4 XML-tietokanta

XML on HTML:n kaltainen merkkäuskieli, joka tarrojen (tag) avulla määrittelee dokumentin rakenteen. XML on myös metakieli, jonka avulla voidaan määritellä uusia XML-murteita. Dokumenttityypin rakenne määritellään määrittelysäännön DTD:n (Document Type Declaration) avulla. DTD:llä rajoitetaan sitä, mitkä elementit voivat sijaita tietyn elementin sisällä ja mitä attribuutteja elementillä on.

XML-tietokantoja on kahdenlaisia, XML-yhteensopivat ja Natiivit-XML tietokannat.

XML-yhteensopivat (XED,XEDB) kykenevät käsittelemään XML-muotoisia dokumentteja, mutta talletus tapahtuu kannan oman tietomallin mukaisesti. Kaikki merkittävät tietokantavalmistajat tukevat uusimmissa versioissaan XML-muotoisen tiedon käsittelyä.

Natiivit XML-tietokannat (Native XML DB:s, NXD, NXDB) käyttävät XML-tietomallia, ne säilyttävät dokumentin fyysisen rakenteen. Nämä voidaan jakaa edelleen tekstipohjaisiin ja mallipohjaisiin.

### 2.3 Tietokannan normalisointi

Tietokannan normalisointi on vaiheittainen malli, jota seuraamalla saadaan relaatiotietokannan rakenne parhaiten tukemaan tietojen ehjää tallennusta ja tiedon tehokasta saatavuutta. Vaiheet vähentävät tiedon redundanssia ja parantavat tallennetun tiedon eheyden säilymistä eli keskinäistä konsistenssia.

Normalisoinnin avulla tiedon rakenne relaatiotietokannassa yksinkertaistetaan.

Kuvassa 2 nähdään aiemmin esitetty relaatiomalli normalisoituna.

Ilman normalisointia			Normalisoinnin jälkeen			
	S1	S2				
A	1	2	A	4	1	2
B	2	3	B	3	5	6
C	3	4	C	3	4	
D	4	1				
E	3	5				
F	5	6				
G	6	4				

Kuva 2. Normalisoinnin malli

Normaalimuotoja on useita, joista käytännössä kolme ensimmäistä on yleisesti käytössä.

### 1NF

Relaatio on ensimmäinen normaalimuodossa, kun taulun sarakkeet sisältävät vain yhden arvon. Jos jollekin sarakkeelle voi tulla useampi arvo, niin sarake joudutaan erottamaan omaksi taulukseen.[3.]

### 2NF

Toisessa normaalimuodossa taulun jokaisen sarakkeen, joka ei ole taulun avaimena, on riipputtava koko avaimesta. Tällöin avaimen tallennetaan ainoastaan sellaista tietoa, joka liittyy yhteen kokonaisuuteen. Lisäksi taulun täytyy olla ensimmäisessä normaalimuodossa.[3.]

### 3NF

Kolmannessa normaalimuodossa jokainen taulun kenttä on riippuvainen ainoastaan avaimesta. Kaikkien (avaimen kuulumattomien) kenttien pitää olla toisistaan riippumattomia. [3.]

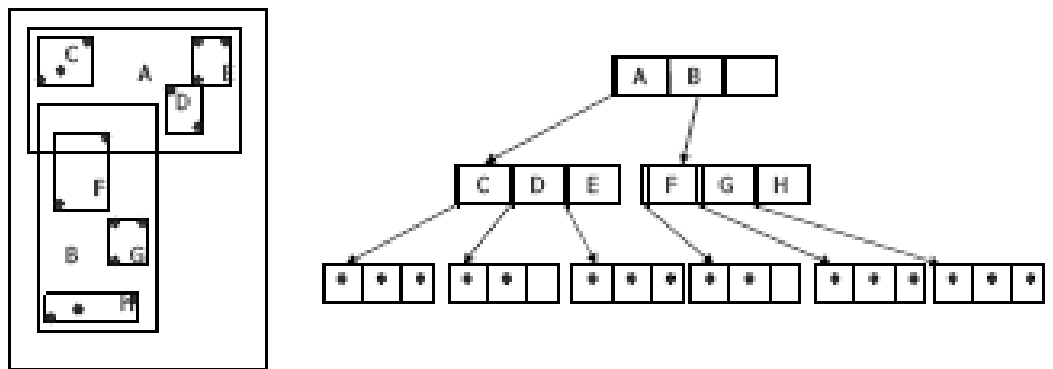
## 2.4 Tietokannan indeksointi

Taulujen lisäksi tietokantaan perustetaan indeksejä (index). Indeksien päätarkoituksena on nopeuttaa hakuja relaatiokannan tauluista. Indexi on kuin kirjan hakemisto. Koska hakemisto on järjestyksessä, sieltä voi nopeasti hakea halutun asian ja hypätä sitten oikealle sivulle. Ei tarvitse lukea kirjan joka sivua läpi eikä vastaavasti tarvitse lukea koko taulua läpi. On vain



osattava suunnitella oikeat indeksit [4]. Indeksit ovat erillään tauluista, ja ne voidaan konfiguroida myös automaattisesti. Toisaalta indeksointi liittyy fyysisen aputiedon tietokantaan, jota voidaan kutsua tauluksi. Yleensä ne avaimet, joilla tietoa haetaan usein, kannattaa indeksoida. Indeksoinnin toimintatapa riippuu tietokannan hallintaohjelmasta.

Tiedon haku relaatiotietokannoista toteutetaan kyselyllä, jossa käyttäjä määrittelee haluamansa tiedot ja hakuehdot. Näin käyttäjä voi hakea esimerkiksi kaikki Kajaanin talouteen liittyvät tietyn toimittajan kirjoittamat jutut. Ehdot määritellään kyselykielellä, josta yleisin on SQL. Sopivan indeksoinnin käyttö tehostaa SQL-kyselyjä, esim. 1000 000 taulun kyselyn kesto 100 sekunnista 0.01 sekuntiin. Kuvasta 3 nähdään tietojen sidonnat indeksien avulla.



Kuva 3. Indeksoinnin periaate rekursiivisella tasolla

## 2.5 SQL

SQL (Structured Query Language) on IBM:n kehittämä standardoitu kyselykieli, jolla relaatiotietokantaan voi tehdä erilaisia hakuja, muutoksia ja lisäyksiä. Käytännössä kaikki relaatiotietokannat ymmärtävät SQL-kieltä.

SQL-nimen alle mahtuu valtaosa tietotekniikasta. Sillä luodaan, käsitellään, valvotaan tietokantoja, ja se määrittää ohjelmistojen rakenteita ja yhteistoiminnan käytäntöjä. SQL-palvelimet ovat monipuolisimpia tietokantaohjelmistoja.

SQL on C-, C++- ja COBOL-yhteensopiva kieli, joten sitä voidaan pitää tietokannan ohjelmointikielenä. SQL käyttää johdonmukaista kieltä tiedon ohjelmointiin. Tämä nostaa ohjelmoijien tehokkuutta ja auttaa tuottamaan paremmin ylläpidettävän sekä joustavamman järjestelmän. [5.]

## 2.6 Relatiotietokantajärjestelmä Oracle

Oracle on relaatiomallinen tietokantaohjelmisto, joka käyttää oliomallisia piirteitä tietokannan hallinnassaan. Sen keskeinen komponentti on Oracle Server, joka koostuu tietokannasta ja näitä tiedostoja käsittelevistä prosesseista. Käyttäjä käsittelee tietoa SQL-kyselykielellä. Tietokanta sisältää taulut, indeksit, tallennetut ohjelmat, käyttäjätiedot eli perusdatan. Kun tietokanta käynnistetään, luodaan sille muistialue datan tehokasta käyttöä varten, taustaprosessit

huolehtimaan yhteyksistä tietokannan eri osien välillä ja muut puskurialueet. Tätä kokonaisuutta kutsutaan instanssiksi. Samassa laitteistossa voi olla käytössä useita instansseja.

Oraclen taustapalvelut ja palvelin–asiakas–mallit on rakennettu säikeeksi Oraclen pääprosessiin. Kaikki Oraclen säikeet jaetaan käyttöjärjestelmän resurssien kanssa. Tämä monisäikeisyys-arkkitehtuuri tarjoaa tehokkaan ja nopean kontekstin vaihtoajan.

Oracle tallentaa datan loogisesti taulualueisiin (tablespace) ja fyysisesti tiedostoihin. Taulualueilla voi olla erilaisia lohkoja, segmenttejä, indeksilohkoja ja datalohkoja. Segmentit puolestaan koostuvat ilmenemistä (extents). Ilmenemät ryhmitellään yhtenevien datablokkien perusteella. Datablokki on tiedon tallennuksen perusyksikkö. Fyysisellä tasolla tiedostot muodostuvat yhdestä tai useammasta datablokista, missä blokkikoko voi vaihdella. Oracle hallinnoi kaikkea tallennettua dataa sen tiedon avulla, joka on tallennettu systeemitaulualueelle. [6.]

Tietokantaan voi tallentaa myös funktioita, ja ne voidaan suorittaa tietokantaohjelman sisällä. Funktiot kirjoitetaan SQL-, PL/SQL- tai Java-ohjelmointikielellä.

### Yhteys tietokantaan Client-tasolta

Yhteys tietokantaan tapahtuu omalta työasemalta siihen asennetulla ohjelmalla, Oracle client. Yhteys tapahtuu sqlnet-yhteytenä. Sqlnet-yhteyden client-pää tarvitsee parametritiedoston tnsnames.ora, jossa on määritelty yhteyskuvaaja.

Esimerkki tnsnames.ora-tiedostosta

atkonew =

(DESCRIPTION =

(ADDRESS\_LIST =

(ADDRESS =

(COMMUNITY = kajaani.fi)

(PROTOCOL = TCP)

(HOST = rinkka)

(PORT = 1522)

)

)

(CONNECT\_DATA =

(SID = atko)

)

### 3 YHTEYSMALLI JA KÄYTTÄJIEN HALLINTA

#### 3.1 Intranet

Intranet on yrityksen tai yhteisön sisäinen Internet-tekniikkaa käyttävä lähiverkko. Pääasiallinen intranetin käyttö on liittämään käyttäjät yhteisiin tiedostoihin ja tietokantoihin. Yhteinen tietokanta mahdollistaa vuorovaikutteisia sovelluksia sisäverkon käyttäjille ja tätä kautta tarjoaa sisällöltään laajemman informaatioympäristön.

Verkkopalvelu, joka tarjoaa käyttäjilleen oman palvelutarjonnan ja yhtenäisen käyttöliittymän, kutsutaan portaaliksi. Organisaation sisäisessä portaalissa selainpohjainen käyttöympäristö skaalautuu helposti tarpeiden mukaiseksi, ja käyttökustannukset pysyvät alhaisina. Portaalin perusajatuksena on tarjota käyttäjille kaikki yrityksen palvelut ja työkalut.

#### 3.2 Asiakas–palvelin–malli

Asiakas–palvelin–mallia (Client–Server) hyödynnetään tietoverkossa yleisesti. Se on vallitseva käytäntö palvelimen ja työaseman välillä Intranetissä. Asiakas (Client) on tässä mallissa ohjelma, joka toimii käyttäjän työasemassa. Palvelin (Server) on ohjelma, joka toimii tietopalveluja antavassa tietokoneessa. Suuri joukko asiakasohjelmia voi tietoliikenneverkon välityksellä olla näennäisesti samaan aikaan yhteydessä palvelimeen. Mikä tahansa tietoliikenneverkossa oleva asiakasohjelma voi lähettää kyselyn. Kun palvelin vastaa kyselyyn, kyseessä on kerta-

luontoinen toimenpide. Vastauksen lähettämisen jälkeen palvelin ei välttämättä muista äskeisestä asiakkaasta enää mitään. Asiakasohjelman ja palvelimen välille ei lainkaan muodostu varsinaista yhteyttä, istuntoa. Sen vuoksi puhutaan yhteydettömästä tai tilattomasta kommunikaatiotavasta. [5.]

Asiakasohjelmasta käytetään usein nimitystä käyttöliittymä (user interface) tai graafinen käyttöliittymä, silloin kun halutaan korostaa käyttöliittymän mahdollisuutta kuvakkeitten ja rasterikuvien esittämiseen. Jokaisella ohjelmalla on kuitenkin jonkinlainen käyttöliittymä, eikä sen tarvitse välttämättä liittyä millään tavalla asiakas–palvelin–malliin.

### 3.3 LDAP

LDAP (Lightweight Directory Access Protocol), hakemistopalvelujen käyttöön tarkoitettu verkkoprotokolla, on esimerkki tietovarastosta, jossa myös verkkoprotokolla on standardoitu. Hakemistopalvelun avulla voidaan toteuttaa informaation keskitetty tallentaminen ja hallinta verkkoresursseista ja sallia informaation käyttö käyttäjille ja sovelluksille. Verkkoresurssit voivat käsittää esim. käyttäjätunnukset, tietokannat, työasemat, faksit, sovellukset, sähköpostiosoitteet ja tulostimet.

### 3.4 Active Directory

Active Directory on LDAP-yhteensopiva Windowsin hakemistopalvelu. AD hallitsee keskitetysti kaiken Windowsin sisällä tapahtuvan informaation, mukaan lukien käyttäjät, ryhmät ja käytännöt. AD tallentaa verkkoresurssien informaation, kuten tietokannan, ja sallii sen käytön ryhmän käyttäjille sekä järjestelmänvalvojille. Verkkoresurssien käyttö vaatii järjestelmään sisälle kirjautumista käyttäjätunnuksella. Kullekin käyttäjälle luodaan oma henkilökohtainen tunnus ja tunnuksen liitetään käyttöoikeudet resursseihin. Käyttöoikeuksien laajuus voidaan asettaa paikallisesta koneesta, koko WAN:n (Wide Area Network) verkkoresurssien käyttöön asti.

## 4 PALVELINALUSTAT

Palvelinalustoja on nykyisin saatavilla erilaisia variantteja, optimoituina eri käyttötarkoituksiin. Työn yksi tavoite oli etsiä erilaisia laitekonfiguraatioita ja arvioida laitteiden toimivuus Kainuun Sanomien tuotantoalustaksi. Esille nostettiin muutamia vaihtoehtoja.

### 4.1 Virtualisointi

Virtualisoinnilla tarkoitetaan fyysisen palvelimen resurssien jakamista osioihin eli useisiin virtuaalisiin palvelimiin. Jokaisella osiolla on oma käyttöjärjestelmäkopio, ja virtuaalinen palvelin näkyy käyttäjälle omana koneenaan. Fyysisten palvelinten sijasta virtualisoinnissa laskeutaankin loogisia palvelimia eli sitä, montako palvelinta käyttäjä näkee. Loogisia palvelimia ja niille asennettuja ohjelmistoja kutsutaan instansseiksi. [7.]

Osiointit voidaan jakaa loogisiin mikrokoodi- ja ohjelmistopohjaisiin osiointeihin. Mikrokoodipohjaisessa osioinnissa jako tapahtuu lähempänä fyysistä laiteympäristöä, jossa ympäristöt ja työkuormat on eristetty toisistaan käytettävyyden suhteen [7]. Ohjelmistopohjainen osiointi eroaa siinä määrin, että jakoa ei suoriteta yhtä hienojakoisesti laitetasolta vaan jakajana toimii ohjelmisto, esim. Wmware. Tällä osiointitavalla eri työkuormia ja ympäristöjä ei eristetä toisistaan.

Virtualisoinnin avulla ohjelmistoista on mahdollista tehdä useita asennuksia ja kopioita helposti, ilman että tätä asennusta aktiivisesti käytetään koneissa. Myös varmistaminen helpottuu, koska voidaan ottaa yhden laitekoonpanon levykuvasta kopio, josta mahdollinen palautus on yksinkertainen ja nopea toimenpide, jossa jokaista eri palvelinta ei tarvitse rakentaa



uudelleen. Virtualisoinnilla säästetään laitteisiin sidottua rahaa sekä saavutetaan hyvä käyttöaste.

## Konsolidointi

Konsolidoinnissa yhden suuren palvelimen resursseista – suorittimista, muisteista, tallennus-tilasta, liitäntöistä muuhun maailmaan tehdään yhteisvaranto, eli resurssit virtualisoidaan. Varantoa hyödyntävät kaikki ennen erillisissä palvelimissa olleet sovellukset, joille määritetään tietty osa kokonaisuudesta [7]. Koska sovellus ei ole sidottu tietyn koneen resursseihin, sille osoitettua resurssien määrää voidaan tarvittaessa muuttaa. Konsolidointi on kannattavaa yli 10 palvelimen organisaatioissa, ja suurimmillaan se voi käsittää kokonaisten konesalien keskittämistä aiempaa harvempiin tietokeskuksiin.

## 4.2 Klusterointi

Klusterointia käytetään useissa eri asiayhteyksissä, ja palvelinalustaratkaisiinkin on saatavilla eräänlainen klusterimenetelmä.

Klusteri on ryhmä itsenäisiä palvelimia, joita ylläpidetään yhdessä ja jotka näkyvät käyttäjälle yhtenä palvelimena. Klusteroinnin tavoite on saavuttaa erittäin hyvä ohjelmien ja tietojen käytettävyys konfiguroimalla kaksi tai useampia palvelimia siten, että toisen palvelimen vikaantuessa toinen jatkaa vikaantuneen tehtäviä. Klusterointia voidaan tehdä myös yhdellä tehokkaalla palvelinkoneella rinnakkaisten ohjelmainsiänsien välillä. Myös palvelinten välistä kuormantasausta käytetään usein klusteroinnin yhteydessä. Vikatilanteessa vikaantuneen palvelimen toiminta voidaan siirtää jonkin palveluntarjoajan etäpalvelimelle tai virtuaalipalvelimelle. [8.]

### 4.3 Erilliset fyysiset palvelinlaitteet

Tämä ratkaisu on perinteisin nykyisistä malleista. Palvelinlaitteet pyörittävät käyttötarkoituksesta riippuvia palvelinohjelmistoja. Palvelimella voi olla joko yksi tehtävä tai sillä voidaan ajaa useita rinnakkaisia tehtäviä näennäisesti yhtä aikaa. Todelliset moniajot ovat tulleet mahdolliseksi vasta viime vuosina tuplaydinsuorittimien tullessa markkinoille. Järjestelmän palvelinten jakaminen työtehtäviltään eri laitteisiin on ratkaisultaan yksinkertainen ja usein käytetty malli. Yleisesti käytössä olevia palvelimia ovat mm. Web-palvelin, tiedostopalvelin, tietokantapalvelin, sähköpostipalvelin, pelipalvelin, tulostinpalvelin sekä muut variaatiot palvelintekniikkaa käyttävistä ratkaisuista.

Palvelimia on erilaisiin tilaratkaisuihin. Koteloa muuttamalla palvelimia saadaan sopimaan esimerkiksi yhteen telineeseen useita kappaleita. Vaikka rakennetta ympäröivä kotelo palvelimen ympärillä muuttuu, tekniikka sisällä on suurin piirtein samanlaista.

#### 4.3.1 Tornipalvelimet

Perinteisessä tornimallissa palvelin on omassa kotelossaan. Kotelomalli on eniten tilaa vievä ratkaisu, huollettavuus on yksinkertaista helpon kohteeseen pääsyn sekä Hot Swap-komponenttien ansiosta. Kotelon sisään jää paljon hukkatilaa, mutta toisaalta se on ilman kierron ja komponenttien jäähdytyksen kannalta hyvä asia. Koteloihin onkin rakennettu ilmaa ohjaavia rakenteita parhaan mahdollisen jäähdytyksen aikaansaamiseksi. Kotelossa on myös muita ratkaisuja parempi laajennettavuus, johtuen suuresta kotelon sisäisestä tilasta ja

laajennettavuuspaikoista. Perinteinen koteloratkaistu toimii, jos palvelimien lukumäärä ei ole suuri ja tilaa niiden sijoittamiseen on käytettävissä. Kuvassa 4 tornikotelo.



Kuva 4. Tornimallinen palvelinyksikkö

#### 4.3.2 Kehikkopalvelimet

Kehikkomallit eli räkkimallit eroavat laatikkomallista siinä, että palvelin on litteä vaakatasoon rakennettu. Räkkimallit säästävät tilaa, niitä voidaan helposti pinota tarkoitukseen rakennettuun kehikkoon useampiakin. Malli on parhaimmillaan kun halutaan mahdollistaa useita integroituja palvelimia mahdollisimman pieneen tilaan. Malleissa on Hot-Swap-komponentteja vikaantumisen varalle. Laajennettavuus ei ole tornimalliin verrattuna samalla tasolla. Kuva 5 esittää kehikkomallin palvelinlaitetta.



Kuva 5. Kehikkomallin palvelinyksikkö

### 4.3.3 Blade-palvelimet

Blade-palvelin on ratkaisu, jossa palvelimet on rakennettu korteille ja kortit sijoitetaan erilliseen koteloon. Yksi blade-kortti on kokonaisratkaisu, johon kuuluu mikroprosessori, muisti, verkko ja I/O-liitännät. Blade-kortit pinotaan vaaka- tai pystysuorassa asennossa kehikkoon. Kehikossa on passiivinen taustalevy sekä erillinen virtalähde ja tuuletin. Blade-korttipalvelimet ovat kätevän kokoisia sekä kuluttavat vähemmän virtaa kuin tavanomaiset palvelimet. Palvelimen vikaantuessa voidaan kortti vaihtaa ”lennosta” tai käyttää klusterointimenetelmää toiminnan jatkuvuuden varmistamiseksi. Kehikkoon voidaan koota jopa 18 palvelinta/korttia yhteen nippuun. Kuvasta 6 nähdään kehikon erilliset virtalähteet sekä palvelinkortit.



Kuva 6. Blade-mallin palvelinkehikko palvelinkortteineen

## 5 TALLENNUS JA TIETOLIIKENNE

Kiintolevyjen ominaisuuksia tutkittiin puntaroidessa niiden soveltuvuutta kattamaan järjestelmän tarpeet. Tietoliikenteen osalta pysyttiin OSI-viitemallin fyysisellä ja siirtoyhteys – kerroksella, koska korkeamman tason suunnitteluun ei ole tarvetta valmiina olevan tietoliikenneverkon vuoksi.

### 5.1 Kiintolevyn toiminta

Yleisimmät PC- tietokoneisiin tai työasemiin tarkoitetut levyasemat ovat nykyään kooltaan 3,5 tuumaa. Niiden kapasiteetti vaihtelee 40 ja 750 GB:n välillä, pyörimisnopeus 7200 – 15000 kierrosta minuutissa. Siirtonopeus on tyypillisesti 50 megatavua sekunnissa. [9.]

SCSI (Small Computer System Interface)-väylä on palvelimissa ja ammattilaislaitteissa suosittu liitännästyppi, joka mahdollistaa useampien laitteiden liittämisen sekä laitteiden nopeamman toiminnan. SCSI-laitteet vaativat yleensä oman sovitin- tai ohjainkortin. SCSI-kiintolevyt eivät kuormita koneen suoritinta niin paljoa, oman ohjaimensa ansiosta. [9.]

RAID (Redundant Array of Independent Disks) on tekniikka, jolla tietokoneiden vikasietoisuutta ja nopeutta kasvatetaan käyttämällä useita erillisiä kiintolevyjä, jotka yhdistetään yhdeksi loogiseksi levyksi. RAID-tekniikkaa käytetään etenkin siellä, missä levyjen vasteajat tai virheettömyys ovat tärkeitä, kuten tiedosto- ja tietokantapalvelimissa. [9.]

Tekniikkaa voidaan soveltaa useilla eri tavoilla, joista seuraavat ovat tavallisimpia:

RAID0 eli lomitus (striping) on tekniikka, jolla monta levyä saadaan yhdistettyä niin, että levyjen yhteenlaskettu kapasiteetti näkyy yhtenä loogisena tallennustilana. Data kirjoitetaan lomitettuna eri levyille niin, että data jakautuu tasaisesti kaikille levyille. Käyttämällä  $N$  kappaletta  $C$ -kokoisia levyjä saadaan käyttöön  $N * C$ :n kokoinen tallennustila ja  $N$ -kertainen luku- ja kirjoitusnopeus verrattuna yhteen levyyn. [10.]

RAID1 eli peilaus (mirroring). Sama data tallennetaan kahdelle tai useammalle erilliselle levyille, jolloin toisen levyn rikkoutuessa kaikki data saadaan takaisin ehjältä levyiltä. Periaatteessa tekniikka kaksinkertaistaa lukunopeuden.[10.]

RAID0+1 yhdistää lomituksen ja peilauksen, jolloin sekä nopeus että vikasietoisuus paranevat. Data on palautettavissa, jos jokaisessa peilissä on ehjä levy. [10.]

RAID5-tilassa saadaan käyttöön  $C*(N-1)$  suuruinen kapasiteetti käyttöön, kun käytössä on  $N$  kappaletta  $C$ -kapasiteetin omaavia levyjä. ”Hukkaan” menevä määrä kapasiteetista, eli yhden levyn kapasiteetti, käytetään pariteettidatan tallentamiseen. Tämä pariteettidata on hajautettu kaikille levyille. RAID5-tilassa mikä tahansa levy levypakasta saa hajota ilman että dataa menetetään. Pakkaa voidaan käyttää myös ilman tätä ylimääräistä levyä, mutta tällöin menetetään vikasietoisuuden tuomat edut. RAID5 kasvattaa luku- ja kirjoitusnopeutta verrattuna yksittäiseen levyyn, mutta vaatii pariteettilaskennan vuoksi myös paljon laskentatehoa. [10.]

RAID6 toimii kuten RAID5, mutta sisältää enemmän pariteettidataa ja pakasta voi hajota kaksi levyä yhtä aikaa, ilman että dataa menetetään. [10.]

RAID–tekniikan vaatiman suoritintehon vuoksi se tehdään yleensä tarkoitukseen vaaditulla ohjainkortilla, jolloin kyseessä on laitetasolla tehty RAID. [10.]

Palvelimissa voidaan käyttää Hot Swap levyjä, jotka voidaan vaihtaa rikkoutuneen tilalle ja rekonstruoida RAID-järjestelmä, ilman että konetta tarvitsee sammuttaa. Yleensä osa levyistä voidaan varata lennosta käyttöönnettäväksi (Hot Spare), jolloin levyn rikkoutuessa varalevy aktivoituu automaattisesti.

## 5.2 Kytkimen toiminta

Kytkin (switch) yhdistää tietoverkon osia. Se perustuu siltaukseseen, mutta mahdollistaa sekä fyysisesti että loogisesti tähtimäisen rakenteen. Kytkimillä korvataan yleensä moniporttitoistin eli keskitin (hub). Kytkin huolehtii liikenteen jakamisesta eri segmentteihin siten, että verkon segmenttien kuormitus ei vaikuta naapurisegmentteihin, vaan ainoastaan tarpeellinen liikenne ohjautuu segmentistä toiseen [11].

Kytkin voi yhdistää Ethernet- tai muita pakettikytkentäisiä verkon osia toisiinsa, jotta saadaan muodostettua yhtenäinen OSI-viitemallin kerroksella 2 (siirtoyhteys) toimiva verkko. Paketin saapuessa kytkimelle. Kytkin tallentaa saapuvan paketin lähettäjän MAC-osoitteen ja portin kytkimen osoitetauluun. Tämän jälkeen kytkin vertaa paketissa olevaa vastaanottajan MAC–osoitetta osoitetauluun ja lähettää paketin oikeaan porttiin. Jos vastaanottajan osoitet-

ta ei löydy taulusta, tai kyseessä on broadcast- tai multicast-paketti, kytkin lähettää paketin kaikkiin portteihin. Jos vastaanottajan portti on sama kuin lähettäjän portti, paketti hävitetään.

Kytkimen ansiosta on mahdollista käyttää full-duplex-liikennöintiä. Jokaisella portilla on oma kaistansa, jolloin 8-porttinen 10/100 Mbps:n kytkin pystyisi teoriassa välittämään jopa 1,6 Gbps, mutta rajoittavaksi tekijäksi muodostuu kytkimen taustaväylän nopeus. Kytkimen avulla voidaan myös yhdistää toisiinsa samanlaisia, mutta eri nopeudella toimivia verkkoja. Esimerkiksi Gigabit-Ethernet kytkimeen voidaan liittää 1000 Mbps laitteiden lisäksi vanhempia 100 ja 10 Mbps -laitteita. [11.]



## 6 KAINUUN SANOMIEN TOIMITUSJÄRJESTELMÄ DORIS32

Doris32 on Anygraaf Oy:n kehittämä 32-bittinen SQL-tietokantaan perustuva dokumentinhallintajärjestelmä. Käyttäjillä on oma tunnuksen sidottu näkymä, joka on järjestelmänvalvojan muokattavissa. Näkymän avulla käyttäjä hallitsee omaa materiaalituotantoaan. Doriksen näkymän avulla voidaan järjestelmään syöttää oman tekstieditorin (eddie) kautta kirjoitettuja juttuja, kuvia ja muunlaista digitaalisessa muodossa olevaa materiaalia. Käyttäjien tuottamat dokumentit ja materiaalit tallennetaan saatetietoiseen SQL-tietokantaan, jolloin dokumentit tietoavainten avulla tunnistetaan.

Käytössä on hakutoiminto, jolla juttua tai kuvaa tietokannasta voidaan etsiä. Tietokantahaun lisäksi kenttiin voi kohdistaa myös täystekstihaun suomenkielisinä taivutusmuotoineen. Kenttämuotoinen ja täystekstihaku ovat vapaasti käyttäjän yhdistettävissä. Järjestelmä tarjoaa sisäisen komentokielen sekä laajennettavat SQL- ja ohjelmanhallintakäskyt. Järjestelmä sisältää erinäisiä hallintatyökaluja, kuten työvuorolistaeditorin, töidensuunnitteluohjelman ja sivusuunnitteluohjelman. Doris-palveluita voidaan käyttää myös Internet selaimella, Windowsin omaa IIS (Internet information server)-palvelua hyväksi käyttäen.

Doris32-järjestelmän on kyettävä prosessoimaan usean käyttäjän yhtäaikaista suoritteita. Doris-järjestelmän toimittajalta on saatavilla sovelluksiin päivityksiä sekä täysin uusia sovellusratkaisuja. Käyttäjien ja sovellusten vaatimukset palvelinalustalta kasvavat, ja järjestelmän on oltava suorituskykyinen myös laitetasoltaan.

## 6.1 Sanomalehden verkkojulkaisu

Kainuun Sanomat lehti julkaistaan lehden ilmestymispäivinä sähköisenä versiona Internetissä klo 5.01. Ohjelma nimeltä ePaper kokoaa web-lehden samasta aineistosta kuin julkaistu paperilehti. Lehden sivunvarausrakenne toimii sähköisen version runkona, josta linkitykset juttuihin ja kuviin.

Tietojärjestelmä tuottaa useita eri kanavia pitkin pdf-sivuja päivän lehdestä. Yksi kanava on varattu myös näköislehdelle. Tätä kautta saadaan lehdelle sivukuvat sekä pienet thumbnail-painonapit. Valmis rakenne kootaan zip-paketiksi ja lähetetään ftp-lähetystenä Tampereelle, jossa erillinen palvelin hoitaa lehtien julkaisun. Sähköinen tuotantoketju toimii automaattisesti, jolloin lehden taittajien ei tarvitse puuttua sen kulkuun.

Myös sähköinen julkaisu vaatii siis moitteetta toimivat tietoliikenneyhteydet.

Käytössä oleva 100:n megabitin teoreettiseen sekuntinopeuteen yltävä sisäinen tietoliikennetekniikka on ollut riittävä, mutta se korvautuu tulevaisuudessa yhden gigatavun ratkaisulla. Markkinoilla on tarjolla 1 Gb:n tekniikkaa, ja siirtymävaihe on menossa. Tietokonesali ja lehden toimitus toimivat eri tiloissa, välimatkaa on n. 3,5 km. Tässä käytössä on jo suora 1 Gb:n valokuituyhteys. Toimituksen ja konesalin tietoliikennenopeus tukee muidenkin tietoverkkolaitteiden nopeuden nostamista yhteen gigabittiin sekunnissa. Varsinainen runkoverkko käyttää 4 Mb:n nopeutta.

## 6.2 Arkistointi

Sähköisessä arkistoinnissa käyttäjän luoma asiakirja tallennetaan tietueeksi arkistojärjestelmään. Monipuolisten hakutoimintojen avulla voidaan lisäksi etsiä sellaisia asiakirjoja, joiden tarkkaa tunnusta, nimeä tai sijaintia ei tiedetä.

Sähköinen arkisto mahdollistaa myös useamman henkilön käyttämää hakua ja tarkastelua samaan dokumenttiin, omalta työasemaltaan. Doris-järjestelmä pienentää arkistoitavat materiaalit mahdollisimman pieneksi kooltaan. Esimerkiksi poistetaan tekstistä kuvat, jolloin jäljelle jää vain ”kevyt” tekstitiedosto. Näin menettelemällä arkisto ei kasva kohtuuttomasti.

Käyttäjien tietueita ei poisteta arkistosta, vaan ne jäävät palvelimien levystöille varaamaan tallennuskapasiteettia. Kiintolevyt käyvät vuosien mittaan tallennustilaltaan riittämättömiksi kattamaan järjestelmän tarvitseman levykapasiteetin. Palvelimiin voi lisätä levyjä/levystöjä, mutta vain rajoitetun määrän. Lisättävät levyt täytyy olla saman tavumäärän omaavia levyjä, joten tallennustilaa ei ratkaisevasti saada kasvamaan pelkästään levyjä lisäämällä.

## 6.3 Varmuskopiointi

Järjestelmä erillisine tiedostopalvelimineen ja nauhavarmistuksineen tarjoaa jo varsin hyvän varmuuskopiointin dokumenteille. Kuitenkin yhden erillisen jutun tai kuvan etsiminen palvelinpuolelta tai varmistusnauhalta on hidasta ja aikaa saattaa kulua useita tuntejakin. Doris-järjestelmässä on sisäänrakennettu varmistustoiminto, joka kopioi käyttäjän kirjoittamaan

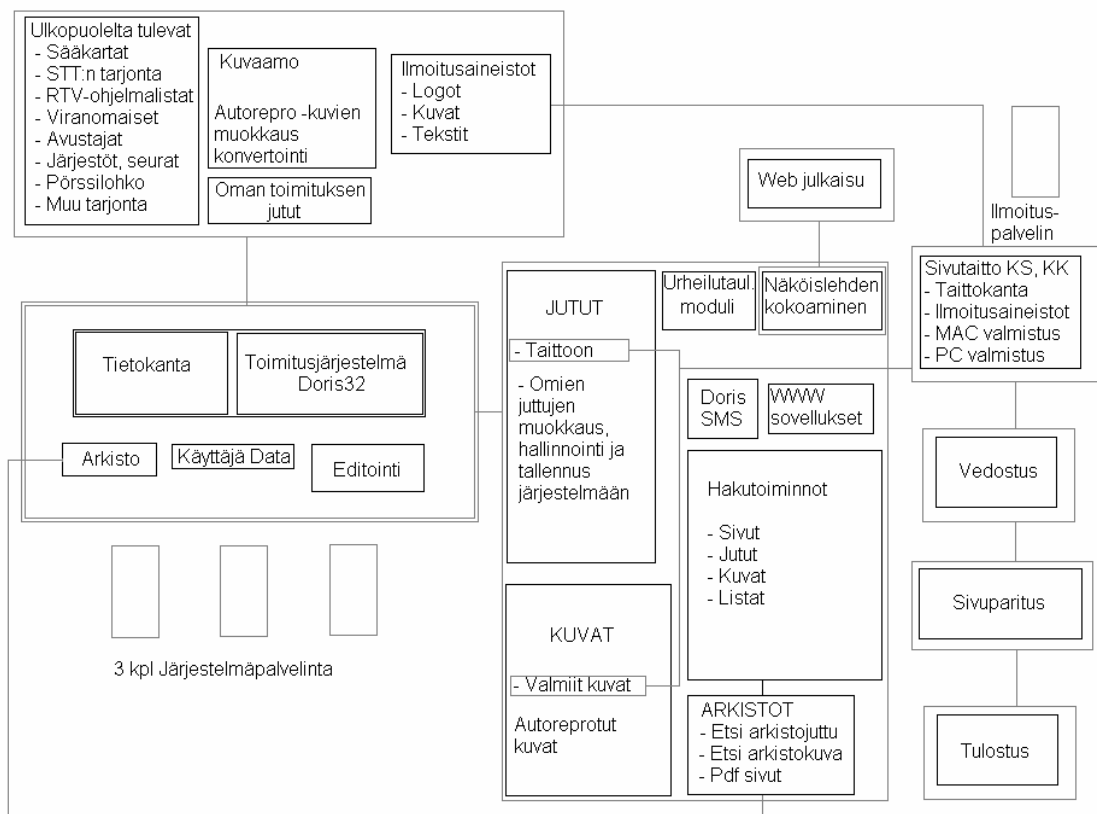
tekstiä määrätyin välein paikallisesti työaseman omalle kiintolevyille. Näin saadaan helposti palautettua työ itse työasemasta, ja mahdollisen verkkokatkoksen sattuessa työprosessi ei keskeydy oleellisesti. Paikallinen varmistustallennus säilyttää vain muutamia töitä, eikä sitä voida pitää varsinaisena varmistusratkaisuna.

Tallennettavan tietomäärän kasvaessa myös varmistustilan on kasvettava samassa suhteessa jotta kaikki materiaali voitaisiin varmuuskopioida. Tästä johtuen uusitaan myös varmistusjärjestelmä.

#### **6.4 Työnkulun ohjaus**

Työnkulun ohjauksella tavoitellaan suuren asiamäärän pysymistä hallinnassa. Jos kymmenet ihmiset käsittelevät satoja asioita päivässä, on käytössä oltava selkeät ja kaikkien tiedossa olevat toimintatavat. Ohjelmisto, joka pitää huolen että yksikään tiedosto ei pääse hukkumaan tai tarpeettomasti viivästyään, on tällaisissa prosesseissa tarpeellinen [12].

Doriksessa käytetään rinnakkain työnkulun ohjausta dokumenttien hallintaan ja tietojärjestelmää tietokantojen päivittämiseen. Työnkulun ohjauksesta ja dokumenttien hallinnasta on käyttäjälle näkyvä käyttöliittymä ja tietojärjestelmän tehtäväksi jää huolehtia taustalla tietokantojen käsittelystä. [13.] Kuvassa 7 havainnollistetaan tietoteknillistä työnkulkua tulevista ja lähtevistä materiaalivirroista, joita Doris32-järjestelmä prosessoi. Kuvassa järjestelmäpalvelimet ovat tämän työn uusittavat palvelimet.



Kuva 7. Doris32-järjestelmän tietotekninen työnkulku

## 7 DORIS32-JÄRJESTELMÄN PALVELIMET

Järjestelmän selkärangan muodostavat palvelimet, joissa toimii TCP/IP-tietoliikennekäytäntö. Palvelimet muodostavat verkon, jossa on yhtenäinen osoitteisto. Tällä tavalla voidaan kytkeä verkkoon lähes kaikki saatavilla olevat palvelimet käyttöjärjestelmästä riippumatta. Sovellusten kannalta käyttöjärjestelmän valinnalla on merkitystä, koska rajapintojen yhtenäisyyden vuoksi ne on vastattava toisiaan.

### Tiedostopalvelin

Suuret dokumenttimassat sijaitsevat tiedostopalvelimella, joka on varustettava mahdollisimman suurella määrällä levytilaa. Varsinkin skannatut dokumentit, digitaaliset kuvat ja grafiikka sisältävät tekstit vievät runsaasti tilaa. Kainuun Sanomien tiedostopalvelimella sijaitsevat myös FTP-lähettimet ja vastaanottimet.

### Tietokantapalvelin

Tietoverkossa toimii erillinen tietokantaa ylläpitävä ja hallinnoiva palvelin. Palvelimessa sijaitsevat käyttäjätiedot sekä tietokannan taulualueet. Tässä palvelimessa datamäärä ei juurikaan muutu ja levykapasiteettia ei tarvitse kasvattaa. Keskusmuistin määrä on oltava suuri, johtuen samanaikaisten tietokantakyselyjen suuresta määrästä. Tämä palvelin hoitaa myös www-lehden kokoamisen, erillisellä ohjelmalla.

## Apupalvelin

Apupalvelin toimii järjestelmän ”moottorina”. Tähän palvelimeen on asetettu toimimaan kaikki lehden rakentumista ylläpitävät palvelut. Palvelin toimii materiaalin ohjaajana, jonka kautta tiedot kulkeutuvat eri toimintoalueille. Palvelimessa sijaitsevat pdf-sivujen generointi, datan importointi, järjestelmäskriptit, kopioinnit filmitulostukseen, www-palvelin (IIS), Doris-indeksoija. Palvelimeen on liitetty GSM-puhelin joka vastaanottaa hätäkeskukselta tulleet viestit ja lähettää ne edelleen uutispäällikköjen matkapuhelimeen sekä Doris32-järjestelmään. Myös työvuorolistapalvelin toimii tämän palvelimen välityksellä.

## 8 TUOTANTOALUSTAN VALINTA

Kainuun Sanomien käyttöön tutkittiin vaihtoehtoa, jossa 3 kappaletta palvelinlaitteita korvataan yhdellä moniytimisellä prosessorilla/proessoreilla varustetulla palvelimella. Tässä laitteessa ajetaan WM-waren ohjelmistoa, jossa 2 palvelinyksikköä korvataan virtuaalisesti. Ylläpito näkee koneet erillisinä yksiköinä, jolloin hallittavuus säilyisi. Virtuaalikoneista otetaan säännöllisin väliajoin levykuvia (snapshot). Näiden levykuvien avulla palvelinten palauttaminen onnistuu hyvin nopeassa ajassa, jos laite vikaantuisi esimerkiksi levyn korruptoitumisen vuoksi. Tämä ominaisuus on yksi virtualisoimisen etuja.

Virtuaalimallissa järjestelmän kuormitusta ei ole jaettu useamman palvelimen kesken, vaan tarkoitus on hakea mahdollisimman tehokasta suorittimen hyötykäyttöä. Tästä johtuen yhdeltä virtuaalipalvelimelta vaaditaan hyvin korkeaa suorituskykyä ja äärimmäistä luotettavuutta, koska palvelinlaitteen pettäessä järjestelmän kaikki komponentit lamaantuisivat. Järjestelmässä tulisi olla varmistustekniikkana toinen palvelinlaite, joka toisi lisää kustannuksia. Varasat olisi ostettava täydellisenä kokonaisuutena varastoon, jolloin kustannussäästö jäisi marginaaliselle tasolle ja laitteen tuomat käytännön hyödyt jäisivät käyttämättä. Virtualisoinnin edut tulevatkin parhaiten esiin niihin erikoistuneissa yrityksissä, jotka tarjoavat asiakkailleen palvelimia esim. Web-hotellin ylläpitoon, koska asiakasvolyymi on korkea ja palvelimien lukumäärä saadaan kannattavalle tasolle. Vaihtoehtona oli myös virtualisoinnin ulkoistaminen asiantuntevalle yritykselle, jolloin vastuu laitteiden toimivuudesta siirtyisi oman ylläpidon alueelta. Vastuun siirrolla on myös hintansa. Kuukausittainen ylläpitomaksu tuo lisää kiinteitä kustannuksia organisaatiolle ja samalla kontrolli siirtyisi oman piirin sisältä muualle. Tämä ei ollut tuotantoalustan vaihdon lähtökohtia.



Todettiin, että pidetään asiat yksinkertaisina. Yksinkertainen ja tutuksi tullut ympäristö on käytettävyyden ja luotettavuuden kannalta paras vaihtoehto, johtuen järjestelmän lukuisista eri sovellusalueista ja rajapinnoista. Järjestelmää ei haluttu enää monimutkaistaa laitetasolta. Laajennukset ja konsernin taholta tulleet muutokset sekä uusien konfiguraatioiden tekeminen onnistuvat perinteiseen järjestelmään helpommin.

Kainuun Sanomien konesalissa on tilaa laitteille. Näin ollen palvelimien ei tarvitse olla erityisen pieniä fyysiseltä kooltaan. Hyvä ilmanvaihto ja viileän ilman saatavuus on yleensä tietokoneille ja etenkin palvelinkoneille suotavaa, jotta komponentit toimisivat vakaasti. Konesali on rakennettu siten, että ilman kierto kulkee tasaisesti kauttaaltaan. Kylmän ilman saanti varmistetaan jo aiemmin rakennetuilla lauhduttimilla. Ilman lämpötilaa mittaavat kaksi digitaalimittaria, joista toinen antaa hälytyksen kirjapainon konttoriin lämpötilan laskettua alle asetetun arvon. Todettiin lattialle sijoitettaville tornimalleille paras kylmän ilman saatavuus sekä ilmanvaihtuvuus. Samalla poistui mahdollisten telinepalvelimien kehikkojen rakennustarve.

## **8.1 Palvelinlaitteisto**

Tavoitteena oli saada järjestelmälle luotettavuutta sekä käyttöönotto nopeaksi. Laitteiden käyttöikä tulisi olla mahdollisimman pitkä ja huollettavuus yksinkertaista. Mahdollisissa vika-tilanteissa laitteet tulisi saada käyttökuntoon nopeasti katkaisematta tuotantoketjua, joka pahimmassa tapauksessa estäisi sanomalehden painamisen.

Palvelimissa tulee olla mahdollisimman moni koneen käynnissä pidon sallivia vaihdettavia Hot Swap-osia. Levykapasiteettia on oltava suurin mahdollinen määrä, koska tulevaisuudessa levytilan tarve kasvaa. Virtalähteet on oltava kaksinkertaiset. Keskusmuistin tulee olla virheenkorjaavaa mallia sekä käyttää suurinta mahdollista väylänopeutta. Palvelimet tulee varustaa 1000 Mbps tiedonsiirtonopeuteen yltävillä verkkosovittimilla, sekä käytössä on oltava myös tämääntasoiset kytkimet ja kaapeloinnit. Lähtökohtana on luotettavan laitteiston rakentaminen, jossa viat eliminoidaan tai ongelma saadaan nopeasti ratkaistua.

Laitteistoksi valittiin IBM xSeries 236 (8841) –tyypin tornipalvelimet, jotka räätälöidään yksilöllisesti kuhunkin tehtävään. Kuhunkin laitteeseen kuuluu vaihdettavina Hot Swap-osina tuulettimet, keskusmuistit ja virtalähteet. Palvelimissa on huoltoprosessori käynnistymisen varmistamiseksi vikatilanteessa. Palvelimen datalehti on liitteenä 1.

Käyttöjärjestelmäksi valittiin Microsoft Windows Server 2003, johon oli jo saatavissa uusin päivityspaketti Release 2. Aiempi Windows Server –ympäristö tuki päätöstä jatkaa järjestelmän käyttöä Microsoftin tuotteilla. Tuotteella on laaja tunnettus ja käyttäjäkunta sekä oman kokemuksen pohjalta käytettävyyden selkeä. Windows-järjestelmätukea on myös saatavilla ostettuna palveluna suoraan Microsoftilta.

Ratkaisulla haettiin myös kustannuksiin säästöä, jolloin budjetin rajoissa (liite 2) pysyminen on varmempaa.

## 8.2 Varmistuslaitteistot

### Ylimääräinen varapalvelin

Palvelinten käyttöikä riippuu laitteiden laajennettavuusmahdollisuuksista sekä koko järjestelmän kriittisyydestä. Tekniikan nopea kehittyminen ja uusiutuminen lyhentävät käyttöikää. Mooren laki on Gordon E. Mooren tekemä havainto, jonka mukaan transistorien lukumäärä mikropiireissä kaksinkertaistuu kahden vuoden välein. Laki on tähän päivään mennessä pitänyt paikkansa.

Mitä enemmän aikaa kuluu, sitä vaikeampaa on varaosien saanti. Vuosien päästä tiettyä komponenttia voi olla jopa mahdoton saada, tai tuotteen hinta on korkea. Tulevaisuus huomioiden sekä mahdollisesta vikatilanteesta nopeaan palautumiseen, hankittiin yksi samanlainen ylimääräinen palvelin varalaitteeksi. Laite tilattiin täydellisenä ilman levystöjä, jolloin rikkoutuneen palvelimen levyjen siirrolla järjestelmä saadaan taas käyttökuntoon.

## Nauhavarmistus

Kainuun Sanomien tietojärjestelmien varmistuksina on toiminut erillisiä yhden nauhan asemia eri palvelimissa. Doris-järjestelmää on varmistanut apupalvelimessa sisäisesti kytkettynä ollut 200 GB:n nauhaa pyörittävä LTO Ultrium -asema. Ilmoitus-järjestelmää on varmistanut samantasoinen ulkoinen nauha-asema. Lisäksi osoitteistot ja asiakasmateriaalit sisältävällä palvelimella on sisäinen 40 GB:n Quantum DLT8000-nauha-asema.

Erilliset nauha-asema-laitteet korvaamaan hankittiin Overland storagen 24:n nauhan robotti. Laite käyttää LTO3-nauhoja ja yhteen nauhaan mahtuu 400 GB dataa pakkaamattomana, sekä 800 GB pakattuna. Yhteensä varmistustilaa on pakkaamattomana 9,6 Teratavua. Näin kaikki varmistukset saadaan samalle laitteelle ja nauhanvaihdot yksinkertaistuivat.

Nauharobotti pyörittää viikon sekvenssin Doris32-järjestelmän muuttuvasta tiedosta (inkrementaali), kaikki tiedot ilmoitusjärjestelmästä sekä asiakasmateriaali- ja osoitteista. Viikkosekvenssin päätyttyä sunnuntaina otetaan täysiviikkokopio, jolloin koko viikon tapahtumat ovat yhdellä nauhalla. Kuukauden viimeisenä sunnuntaina viikkokopion sijasta otetaan kuukausivarmenne, joka arkistoidaan. Nauharobottia voidaan seurata ja hallinnoida Internet-selainohjelmalla sisäverkon välityksellä.

## 9 KÄYTTÖÖNOTON VALMISTELU

Ennen varsinaista käyttöönottoa oli alkuvalmistelut tehtävä mahdollisimman huolellisesti. Laitteet rakennettiin ensin fyysisiltä osiltaan vastaamaan järjestelmän vaatimuksia. Ohjelmat asennettiin laiterunkojen valmistumisen jälkeen.

Tässä luvussa ohjelmien ja koodien versionumerot sekä asennusvaiheet on kerrottu yksityiskohtaisesti. Luvun tarkoitus on toimia ohjeena laitteiston käyttäjille tai vastaavanlaisen rakentajille.

Palvelimilla täytyy olla tehokkuuden vuoksi yksilöllisiä ominaisuuksia, joiden mukaan peruskokoonpanot rakennettiin. Alla on mainittu laitekohtaiset erot.

### Tiedostopalvelin

Lisälevykehikko kolmelle (3) kovalevyille. Laite käyttää 4 kpl 300 GB + 1 kpl 300 GB Hot Spare-kiintolevyjä, RAID5-tekniikalla. Tiedostopalvelimen levykapasiteetti rakennettiin mahdollisimman suureksi.

Nauharobotti kytketään tiedostopalvelimeen. Nauharobottia varten on maahantuojan suositusten mukaan oma SCSI-ohjain. Varattiin käyttöön tämän lisäksi vielä yksi ylimääräinen ohjain varastoon.

### Tietokantapalvelin

Keskusmuistimäärä kasvatettiin 4 GB:iin. Tietokannan samanaikaiset kyselyt vaativat suuren määrän keskusmuistia [4]. Keskusmuistista tiedon palauttaminen on nopeampaa kuin kiintolevyiltä.

Tietokantahakuja nopeuttamaan laitteeseen asennettiin dataosion levyiksi 15000:een kierrokseen minuutissa yltävät kiintolevyt.

Systeemi sekä dataosion levyt ovat kummatkin peilaavaa RAID1-tekniikkaa, dataosiossa lisäksi Hot Spare-levy.

#### Apupalvelin

Apupalvelimessa keskusmuistia 2 GB. Laitteessa 4 kpl 300 GB + 1 kpl Hot Spare-kovallevyjä, RAID5 tekniikalla. Laitteessa lisälevykehikko.

#### Varapalvelin

Varapalvelimessa 4 GB keskusmuistia. Lisälevykehikko. SCSI-ohjain. Ei kiintolevyjä.

### 9.1 Palvelinlaitteiden rakennus

#### Levystöt

Massamuisteissa tehdään jako datapuolen ja systeemipuolen osiin. Systeemiosa on tarkoitettu ainoastaan käyttöjärjestelmälle. Dataosa kattaa loput käytettävissä olevasta levykapasiteetista.

Rakennetaan peilaava RAID1-levypakka systeemilevyille, jolloin toisen rikkoutuessa toisesta saadaan palautettua käyttöjärjestelmä ennalleen. Dataosiin rakennetaan tietokantapalvelinta lukuun ottamatta RAID5-tekniikkaa käyttävä levystö, jossa mukana 1 kpl Hot Spare -levyjä. Näin ollen levystöstä saa rikkoutua 2 levyä dataa menettämättä.

RAID-levypakat rakennetaan RAID BIOS:ia käyttämällä, jolloin jako systeemilevy RAID1 ja datalevy RAID5 tehdään. Levyt alustetaan käyttämään NTFS-tiedostojärjestelmää. Pika-alustusta ei käytetä, koska riski alustuksessa muodostuneista lukukelvottomista alueista kasvaa.

## Tietoverkkolaitteet

Koneissa on kussakin 2 kpl 1 Gbps nopeuteen yltäviä verkkosovittimia. Nämä kaksi sovittinta voidaan yhdistää ryhmäksi (team), jolloin ne näkyvät verkkoon yhtenä sovittimena. Yhdistämisen etuna on kuormanjako-ominaisuudet sekä luotettavuuden parantaminen. Toisen rikkoutuessa toinen jatkaa tietoliikenteen ylläpitoa. Kyseessä on siis eräänlainen verkkokorttien klusterointi.

## 9.2 Ajurien ja mikrokoodien asennus

IBM suosittelee ajuripäivitystä ennen mikrokoodi päivitystä (firmware) [14]. Tämän jälkeen voidaan asentaa käyttöjärjestelmä. Uudelleen käynnistyksen on otettava huomioon asennuksen välissä.

Asetettiin käynnistyvä asennuslevy IBM updateXpress 4.04 levyasemaan ja käynnistettiin kone uudelleen. UpdateXpress skannaa ja näyttää kaikki tunnistamansa tuetut ajurit. Ruudulle tulee lista tuetuista ajureista. Jos ajuri on uusin mahdollinen, ajuripäivitystä ei tarvita ja ruudulla teksti ”unavailable”. Jos taas ajuripäivitystä tarvitaan, se on merkitty erikseen. Merkitään halutut päivitykset ja hyväksytään päivitys.

Päivitetyt ajurit:

- RAID 7.12.07
- NIC 7.7.6

Mikrokoodit:

- RAID BIOS 1.06
- POST/BIOS 30A
- System diagnosis 14A
- Integrated system manager 20A
- SCSI hard disk drive microcode 1.18
- Tape drive microcode 1.08.23
- Onboard NIC firmware 3.49a
- IBM serveraid firmware 7.12.07

### 9.3 Microsoft Windows Server 2003 R2 –asennus

Käynnistettiin palvelin, ja asetettiin levy asemaan. Ruudulle ilmestyy teksti ”Press any key to boot from cd” , painetaan näppäintä, jolloin asennus jatkuu. Asennusvaiheessa Windows kysyy lisenssin hyväksymistä, joka hyväksytään painamalla F8-näppäintä. Valitaan levyalue, johon asennus halutaan, ja jos osiointia ei ole tehty, se tehdään tässä vaiheessa. Valitaan maakohtaiset asetukset, joita voidaan muuttaa myöhemmin ohjauspaneelin kautta. CD-key on merkkisarja, jonka Windows kysyy lisenssioidakseen tuotteen. Järjestelmänvalvojan salasanan ja aikamääritysten jälkeen voidaan asettaa laitteisto toimimaan tietyn työryhmän tai toimialueen alla. Windowsin asennuksen loputtua seuraa automaattinen uudelleen käynnistys.

Windows voidaan asennusvaiheessa asettaa käyttämään tiettyä nimeä, mutta tässä tapauksessa sillä ei ole merkitystä nimenmuutoksien takia.

#### 9.4 Yliheiton suunnitelma

Palvelimien valmistumisen jälkeen otetaan uudet käyttöön ja irrotetaan vanhat järjestelmästä, eli tapahtuu yliheitto. Toteutetaan yliheitto kahdessa vaiheessa, jossa ensimmäisessä siirretään apu- ja tiedostopalvelin. Toisessa vaiheessa siirretään tietokanta uudelle alustalle. Palvelimien rakennuksen vaiheet toteutetaan yöllä lehden valmistumisen eli kiinnimenon jälkeen. Palvelimet ovat tällöin tunteja ilman työkuormaa, lukuun ottamatta nauhavarmistusta. Windows Active Directoryn valvontatyökalulla voidaan seurata järjestelmän sisälle kirjautuneita käyttäjiä sekä heidän käyttämiään sovelluksia. Aloitetaan siirto, kun viimeinen käyttäjä on kirjautunut ulos järjestelmästä. Lisäksi varmistetaan soittopyynnöllä, että viimeinen lehtitoimituksessa oleva käyttäjä ilmoittaa lähdöstään. Vaiheita ei saada sovitettua samaan aikaikkunaan, joten ne on jaoteltava eri öille. Nauhavarmistus on kytkettävä pois toiminnasta.



### 9.4.1 Koneiden nimeäminen

Kahta samannimistä konetta ei saa olla verkossa yhtä aikaa, joten palvelimet on nimettävä uudelleen. Vaiheessa, jossa tietoja kopioidaan uudelle palvelimelle, uuden palvelimen nimen jälkeen liitetään ”new” -pääte, jotta tunnistetaan eri laitteet, esim. ksadfiles\_new. Vanhat palvelimet ovat tällöin ennallaan. Yliheittovaiheessa, vanha palvelin nimetään \_old:ksi, jolloin yksikään palvelin ei ole kytketty järjestelmään. Kun uudet palvelimet otetaan käyttöön, poistetaan \_new -pääte. Lisäksi muutetaan IP-osoitteet vastaamaan järjestelmän tuntemia osoitteita.

### 9.4.2 IP -osoitteet

Palvelimilla on käytössään kiinteät IP-osoitteet sekä DNS-osoitteistot. Yliheittovaiheessa vanhoihin palvelimiin haetaan uudet IP-osoitteet DHCP-palvelimen kautta, joka jakaa satunnaisesti varaamattomat IP-osoitteet [15]. Näin järjestelmän käyttöön tarkoitetut IP-osoitteet poistuvat vanhoilta palvelimilta ja ovat vapaana uusille laitteille. Uusiin laitteisiin asetetaan aiemmin käytössä olleet, järjestelmän tuntemat IP:t käsin, jolloin osoitteet saatuaan järjestelmä ottaa käyttöön uuden laitteiston ja yliheitto on tapahtunut.

## 10 KÄYTTÖÖNOTTO

Palvelimet sijoitettiin atk-huoneeseen, ja niille tuotiin omat tietoverkkojohdot kytkimeltä. Kainuun Sanomilla on käytössä katkeamaton virransyöttöjärjestelmä (UPS), johon kaikki talon atk-laitteet ovat kytkettyinä. ATK-sähköt kytketään samasta tähtipisteestä, jotta ei ilmentyisi jännitteen potentiaalieroja.

Palvelinten siirto toteutettiin kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe toteutettiin siirtämällä tiedostot apu- ja tiedostopalvelimelta. Toinen vaihe käsitti tietokannan siirtämisen uudelle alustalle. Siirtovaiheiden jälkeen toteutettiin yliheitto aiemman suunnitelman mukaisesti.

### 10.1 Tiedostojen siirto

Toteutetaan tiedosto- ja apupalvelimien siirto kopioimalla data vanhoista laitteista uusiin. Kopioinnin aikana tiedonsiirtokapasiteetti on kokonaan käytössä ja järjestelmän normaali-käyttö keskeytyy. Käyttäjät eivät saa käyttää järjestelmää, koska tiedostoja ei saa olla käytössä. Kopioimalla ”manuaalisesti” voidaan kontrolloida kopiointitapahtumaa ja jättää pois turhia tiedostoja. Tarvittavat sovellukset asennetaan ja asetukset migratoidaan eli palautetaan vastaamaan aiempaa tilannetta.

Doris32 käyttää ”exe” -pohjaisia-sovelluksia, joten niiden siirrettävyys on yksinkertaista. Tietokantayhteyden client asennus tehtiin Oraclen valmiista msi-paketista, jossa tarvittavat client -tason ominaisuudet on valmiiksi rakennettu. Apupalvelimeen oli asennettava Adobe Distiller pdf-generaattori erillisasennuksena. Muut sovelluksen olivat Anygraaf:n doris-järjestelmän exe-tiedostoja.

Kopiointi aloitettiin tekemällä käsin samanlainen hakemistopuu kuin aiemmassa palvelimes-  
sa. Tarkistettiin että materiaali- ja data kansiot olivat verkossa jaetut. Kopiointi tapahtui valit-  
semalla ryhmiä tiedostoista ja kopio-toimintoa käyttäen siirtämällä tiedostot uuden palveli-  
men vastaavaan kansioon.

Levystöä rakennettaessa voitiin jättää pois turhat ja ylimääräiset tiedostot, joten uudesta le-  
vydatasta tuli rakenteeltaan eheämpää kuin aiempi. Näin saatiin myös hetkellinen varmuus-  
kopiovarasto vanhoista palvelimista, tiedon jäädessä vanhoille levystöille. Apupalvelin kattaa  
vain sovellukset, joten suuria tiedostokopiointeja ei suoritettu.

Suoritettiin konekohtaisten osoitteiden vaihto sekä nimettiin koneet uudelleen aiemmille jär-  
jestelmän käyttämille nimille.

Siirretty datamäärä tiedostopalvelimella 169 GB.

Siirretyt sovellukset, apupalvelin:

- Restart
- NokiaSMS
- Hcopy
- Retry
- Runner
- Sms
- Tarzan

- TitleServer
- WEB Doris
- Import
- Script

Adobe Distiller erillisasennuksena.

Siirretyt sovellukset, tiedostopalvelin:

- FTP Send:t
- ePaper
- pdf –ilmoitukset
- Trip -arkisto
- FTP read
- Hcopy2

ServU erillisasennuksena

## 10.2 Tietokannan siirto

Tietokannan siirto suoritetaan toisessa vaiheessa. Samalla päivitetään tietokannanhallintajärjestelmä uudempaan Oraclen versio 10.1:een. Oracle asennetaan ilman vanhaa struktuuria, jolloin vanhoja taulualueita ei käytetä. Tietokannan siirto tehdään SQL-kannan dumppi-toiminnolla. Dumpissa tieto sisällytetään yhteen .dmp-tiedostoon ja puretaan uudelle alustalle. Dumpin sisältö siirtyy uusille taulualueille kokonaisuudessaan. Kannan luonnin jälkeen voidaan tuoda käyttäjätunnukset salasanoineen tietokantaan. Käytetään Oracle import/export –ajoa, kantadumpin tekoon ja käyttäjätiedojen vientiin. [16.]

Dumpin teon aikana ei saa tapahtua kantaan transaktioita, samanaikaiset luku- ja kirjoituskerat saattavat korruptoida kannan. Käyttäjät eivät saa käyttää kantapalveluja, valvotaan käyttäjien poissaoloa Windows' n Active Directory valvontatyökalulla apupalvelimelta käsin.

Tietokannan siirto aloitettiin muokkaamalla boot.ini –tiedostoa (Liite 3), jotta saadaan varattua käyttöjärjestelmälle oma muistimäärä (1GB).

Aiempi tietokannanhallintajärjestelmä oli Oracle 8i, tehtiin päivitys 10g:hen. Vaikka tietokanta on tasoltaan 10g, ei client-tasolle tarvitse tehdä muutoksia, client versiot toimivat uutta kantaan vastaan. Tnsnames.ora-parametritiedostoja ei muuteta. Oraclesta tehtiin administrator asennus, Oracle toimii näin palvelimena (Server) käyttäjätasolle (Client).

Tietokannanhallintajärjestelmässä on import/export –toiminto, jolla dmp-tiedoston voi tehdä. Toimintoa käytettiin myös käyttäjätietojen viemiseen tietokantaan. Avataan, Oracle Enterprise Manager Console. “Tools” valikon alta “Database tools”. Data management:n alla on erinäisiä tiedonhallintatyökaluja, valitaan täältä import tai export- komento.

Tietokantadumppi tehdään myös joka päivä, bat-komentotiedostolla. (Liite 4) Apupalvelimella oleva skriptien ajo-ohjelma käynnistää bat-komentotiedoston automaattisesti. Tietokannan palautuksen olisi voinut tehdä myös päiväkohtaisella .dmp-tiedostolla. Todettiin siirron olevan varmempaa käyttämällä import/export –toimintoja.

Dmp-tiedoston purkamisen ja käyttäjätietojen viemisen jälkeen testattiin yhteys tietokantaan testattiin työasemalta Windows komentoikkunassa tnsping-komennolla. Kirjoitettiin ”tnsping ksa\_doris\_db”, yhteys onnistui.

Kuvassa 8 laitteistokokoonpano varapalvelimien.



Kuva 8. Laitteistokokoonpano

## 11 TESTAUS

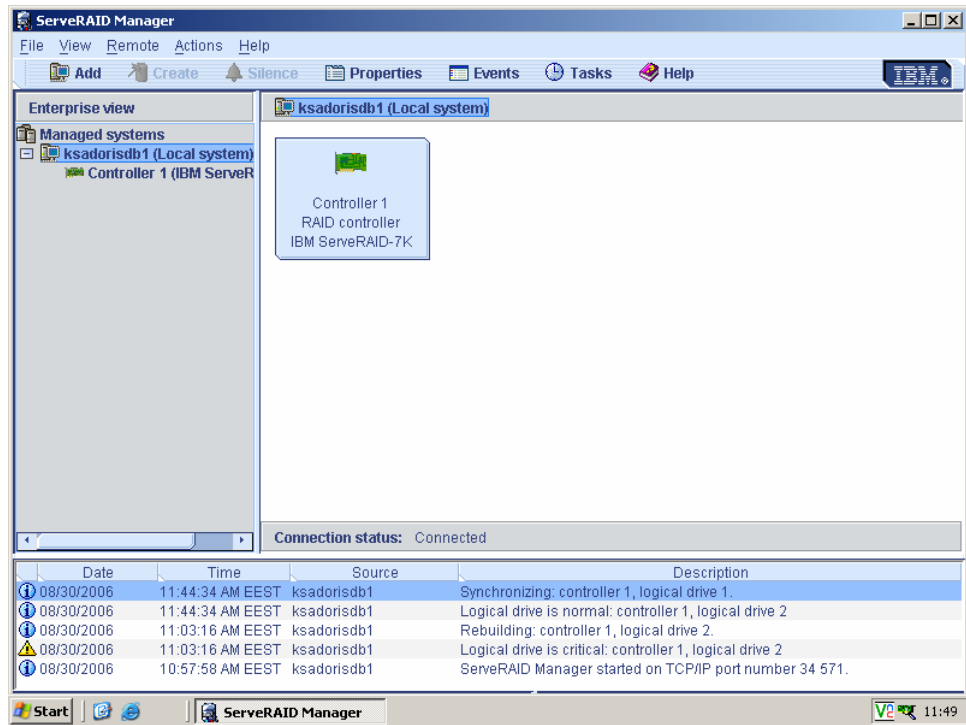
Palvelinten rakennuksen jälkeen, ennen varsinaista yliheittoa, testattiin levypakkojen vaihtoa ja RAID-levyjen irrotusta.

Simuloitiin vikatilanne, jossa palvelinrauta olisi vikaantunut. Siirrettiin RAID-levystö vararunkoon ja luettiin RAID ohjaimelle levykonfiguraatio. Laite toimi toivotulla tavalla.

Seuraavaksi testattiin datalevyjen vikasietoisuus. Asetettiin ServeRAID Manager -ohjelmasta levy off-lineen ja otettiin yksi datalevyistä pois koneen ollessa käynnissä. ServeRAID Manager-ohjelma aloitti levystön uudelleen rakennuksen. ServeRAID Manager-ohjelmassa on myös mahdollisuus, jossa ohjelma välittää sähköpostiin tietoa levystön vikaantumisesta. Asetettiin sähköpostivaroitukset päälle. Levystön rakennus onnistui ja sähköpostivaroitukset tulivat perille.

Irrotettiin systeemilevy ja asennettiin takaisin paikoilleen. Tässä tapauksessa ServeRAID Manager ei tunnistanut enää levyä. Ajettiin ajurit uudelleen ja koottiin pakka (RAID1) uudelleen. Tämän jälkeen pakka oli taas entisellään. Toimitaan mahdollisessa vikatilanteessa, että poistetaan toinen levy ja käynnistetään kone uudelleen toisella levyllä. Support CD:ltä käynnistetään kone uudelleen ja pakotetaan toinen levy on-lineen. Näin voidaan laittaa uusi levy ”peilautumaan” uudelleen.

Kuvassa 9 näkymä ServeRAID Manager-ohjelmasta, RAID levystön uudelleen rakentumisesta.



Kuva 9. RAID -levyströön uudelleen rakentuminen.



## 12 TYÖN ANALYSOINTIA

Palvelinkoneiden käyttöönotto toteutui tuotantoa häiritsemättä. Laitteet toimivat toivotulla tavalla ja käyttäjille ei siirrosta aiheutunut merkittävää vaivaa. Palvelinvaihto projektiin ei ehtinyt mukaan Gbps:n nopeuteen yltävä verkkokytkin, joka tilattiin erikseen Alma median tietoliikenne-yksiköltä. Käyttöönotossa toimittiin entisten kytkimien varassa.

Laitteet tilattiin maahantuojalta komponentit valmiiksi kabinetteihin asennettuina, jotta ohjelmiston asennus voitaisiin aloittaa välittömästi. Kuitenkin muistien sijoittelussa oli virheitä sekä eräästä palvelimesta kotelotuulettimet olivat vajavaisesti kiinnitetyt. Tarkistus on aina paikallaan vaikka tilaankin asennus laitetoimittajalta. Laitetoimitus myös myöhästyi hieman sovitusta aikataulusta, levylaajennuskehikon puuttuessa maahantuojan varastosta. Aikataulusuunnitelmat eivät tästä muuttuneet, joten vaihtotyö päästiin aloittamaan ajoissa, vaikka tämänkaltaisia yllättäviä seikkoja ei otettu huomioon.

Testausvaiheessa kävi ilmi, että kiintolevyjen toiminta ei ole niin ihanteellista kuin teoria väittää. Toisen peilautuvan systeemilevyn poisto ei onnistunut odotetulla tavalla, vaan levyt menivät vikatilaan. Ajurit uudelleen asentamalla, käynnistämällä RAID-ohjaimen omalta CD:ltä kone uudestaan ja pakottamalla levy päälle eli on-lineen, saatiin levyt uudelleen toimintaan. Levyjen testausta niitä irrottamalla ei siis voida pitää suositeltavana vaihtoehtona, vaan on uskottava niiden vikasietoisuuteen testaamatta. Aika näyttää miten levyt suoriutuvat vuosien urakastaan ja miten mahdollinen vikatilanne korjataan.

Vaihtotyön kriittisyyden vuoksi lähdettiin projektia toteuttamaan turvallisinta taktiikkaa käyttäen. Vanhoja koneita käytettiin rinnalla mahdollisimman pitkään, jotta ne oltaisiin voitu ottaa käyttöön tarvittaessa. Toteutustapoja palvelinvaihtotöille on useita, jokaisessa niissä on omat puolensa. Tässä ratkaisussa tavoitteena oli luotettavuus, nopeus ja tarpeettomien tiedostojen poisto. Tekemällä tiedostopalvelimen suuresta tietomäärästä levyduplikaatit tai pak-

kaamalla tiedostoja, oltaisiin ajankäyttöä voitu hieman parantaa. Tietokannan siirrossa toiseen alustaan ei löytynyt muita vartenotettavia vaihtoehtoja kuin Oracle:n oma import/export-toiminto. Oraclen oliopohjaisen relaatiotietokannan rakenteen ansiosta, on paras ratkaisu antaa tietokannanhallintajärjestelmän(TKHJ) itse hoitaa tietokantadumpin teon sekä sen purkamisen. Huomioitava on kylläkin, että uuteen laitteistoon ei vanhaa tietokantarakennetta kopioita vaan dumppi puretaan uusille taulualueille. Kaikki muu jätetään TKHJ:n vastuulle.

Palvelinkaluston elinaika on suhteellisen lyhyt, noin 3 – 4 vuotta. Nykyinen kehityssuuntaus näyttäisi menevän suurien keskitettyjen konesalien ja virtuaalisten palvelimien suuntaan. Tämä korostuu etenkin isompien yritysten konesalien kannalta. Kuormanjako ominaisuudet kehittyvät ja optimaalinen suorittimien käyttöaste on tulevaisuuden trendi. Tässä työssä otettiin katse hetkeksi tulevaisuuteen, mutta kalusto toteutettiin ”perinteisellä” menetelmällä, kustannusten ja luotettavuuden takia.

Työssä sai kosketuksen myös koordinaattorin työnkuvaan. Suunnittelua ja alustan rakennusta tapahtui eri toimialojen sekä yhteistyötahojen kanssa. Palvelinlaitteista riippuvia käyttäjiä oli tiedotettava työkulusta ja heitä ohjattava palvelinvaihdon aikana. Viestintää piti harjoittaa eri sektorien välillä suuressa määrin.

Teknisesti työ valmistui odotetussa ajassa mutta todellinen valmistumishetki on vasta sitten, kun järjestelmä täyttää sille liiketoiminnan kannalta asetetut vaatimukset.

### 13 YHTEENVETO

Palvelimien suunnitelmallinen vaihtotyö on kohtalaisen mittava projekti, jonka laajuus kattaa lähes koko tietotekniikan käsitteen. Tiedon valtaisasta määrästä voidaan todeta että tämänkin lopputyön eri osa-alueista saisi oman insinööriyön, mikäli asioita alettaisiin tutkia. Tässä työssä tarkoitus oli toteuttaa käytännön vaihtotyö, joten tutkintaa ei teoreettisella tasolla harastettu kovinkaan syvällisesti. Aihe-alueista pyrittiin käymään läpi vain työn kannalta tarpeellinen.

Työhön lähestyttiin tietokantojen näkökulmasta. Tutkittiin tietokantamalleja ja hahmotettiin niiden toimintaa. Esiteltiin yleisesti tunnettu yhteysmalli ja miten palvelinlaitteistot palvelevat käyttäjiä. Mietittiin vertailevasti eri palvelinalustojen toimivuutta lehtitalon tarpeisiin. Esiteltiin Kainuun Sanomien oma toimitusjärjestelmä, palvelinalusta ja sen ikääntymisestä johtuvat suorituskykyongelmat. Työssä dokumentoitiin tiettyjä alueita yksityiskohtaisemmin, jotta vastaavanlaisen työn tekijät tai tässä työssä olevan laitteiston kehittäjät saisivat ohjeita.

Työ tehtiin todelliseen tarpeeseen. Sovellusten kehityksen jatkuva kasvu sekä tallennuskapasiteetin lisääntyvä tarve pakottaa vaihtamaan fyysistä laitekantaa myös tulevaisuudessa. Laitteistotasot ja ohjelmallisuus eivät koskaan kulje rinnakkain, aina on toinen edellä. Kainuun Sanomien palvelinalusta pyrittiin tekemään mahdollisimman hyvin päivitettäväksi myös jatkossa.

## LÄHTEET

- 1 Wikipedia. Viimeksi muutettu 15.11.06. Tietokanta. [www-dokumentti]  
<http://fi.wikipedia.org/wiki/tietokanta>
- 2 Virtuaali AMK.. Tietokannat paikkatietojärjestelmissä. [www-dokumentti]  
<http://www.ncp.fi/koulutusohjelmat/metsa/paikkatietowww/perusteet/tietokan.htm>.
- 3 Aalto, P T. Tietokantojen peruskäsitteitä. [pdf-dokumentti]  
<http://hayoweb.huittinen.fi/~ptaalto/dkjar/pdf/dkjar.pdf>
- 4 Hovi, A., Huotari, J., Lahdenmäki,T. Tietokantojen suunnittelu & indeksointi. Docendo.s.12, s.148. ISBN 951-846-178-3
- 5 Orfali, R., Harkey, D., Edwards, J. The essential Client / Server survival guide 2.edition. s.11, s.151. ISBN 0-471-15325-7
- 6 Wikipedia. Viimeksi muutettu 4.10.2006. Oracle. [www-dokumentti]  
<http://fi.wikipedia.org/wiki/oracle>
- 7 Seesto, T. "Vakavasti otettava tietojen käsittely" Laitteistot. [ pdf-dokumentti ]  
<http://www.tukkk.fi/TJT/OPETUS/TJ4/luennot/ibm.pdf>
- 8 Varjus, M.. Klusterointi ja rinnakkaisuuden hallinta j2ee-ymparistossa..[ pdf-dokumentti]  
[http://www.gofore.com/news/Mika\\_Varjus\\_\\_Klusterointi\\_ja\\_rinnakkaisuuden\\_hallinta\\_j2ee-ymparistossa.pdf](http://www.gofore.com/news/Mika_Varjus__Klusterointi_ja_rinnakkaisuuden_hallinta_j2ee-ymparistossa.pdf)
- 9 Paananen, J. Tietotekniikan peruskirja. Docendo. ISBN 951-846-109-0
- 10 Wikipedia. Viimeksi muutettu 5.11.06. RAID. [www-dokumentti]  
<http://fi.wikipedia.org/wiki/raid>
- 11 Granlund, K. Tietoliikenne. Docendo. s.68. ISBN 951-846-133-3
- 12 Samela, J. Intranet –toiminnan kehittämisen välineenä. Suomen ATK-kustannus. s.80. ISBN 951-762-512 –X
- 13 AnyGraaf. Doris Technical Documentation. [Doris32-järjestelmän käyttöohjeet]
- 14 IBM eServer xSeries 236 installation guide [CD ROM]
- 15 A, Northrup. Introducing Microsoft Windows Server 2000. Microsoft Press. s.91 ISBN 1-57231-875-9
- 16 Oracle Database Installation Guide 10g release 2 for Microsoft Windows. [pdf-dokumentti] B14316-02. [www.oracle.com](http://www.oracle.com)

## LIITTEIDEN LUETTELO

- 1 DATALEHTI
- 2 BUDJETTI
- 3 BOOT.INI
- 4 DODUMP.BAT

**ON DEMAND™ EXPRESS PORTFOLIO™**  
 BUILT FOR MID-SIZED BUSINESS.



Select configurations of the x236 are part of the IBM Express Portfolio, designed, developed and priced to meet the specific needs of midsized businesses. The IBM Express Portfolio of solutions is easy to acquire, install and manage. Express models and configurations vary by country.

© Copyright IBM Corporation 2005

Produced in the USA  
 February 2005  
 All Rights Reserved

IBM reserves the right to change specifications or other product information without notice. This publication could include technical inaccuracies or typographical errors. References herein to IBM products and services do not imply that IBM intends to make them available in other countries. IBM makes no representations or warranties regarding third-party products or services. IBM PROVIDES THIS PUBLICATION "AS IS" WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EITHER EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. Some jurisdictions do not allow disclaimer of express or implied warranties in certain transactions; therefore, this disclaimer may not apply to you.

IBM @server systems are assembled in the U.S., Great Britain, Japan, Australia and Brazil and comprise U.S. and non-U.S. components. IBM, the IBM logo, the e-business logo, @server, Predictive Failure Analysis, ServerGuide, ServeRAID and xSeries are trademarks or registered trademarks of IBM Corporation in the United States, other countries or both. For a list of additional IBM trademarks, go to [ibm.com/legal/copytrade.shtml](http://ibm.com/legal/copytrade.shtml).

Intel, Intel Xeon, Intel Inside and the Intel Inside logo are trademarks or registered trademarks of Intel Corporation or its subsidiaries in the United States and other countries.

Microsoft, Windows and the Windows logo are registered trademarks of Microsoft Corporation in the United States, other countries or both.

Red Hat, the Red Hat "Shadow Man" logo, and all Red Hat-based trademarks and logos are trademarks or registered trademarks of Red Hat, Inc., in the United States and other countries.

Linux is a trademark of Linus Torvalds in the United States, other countries, or both.

Other company, product and service names may be trademarks or service marks of others.

**xSeries 236 at a glance**

<b>Form factor/height</b>	5U tower with tower-to-rack kit
<b>Processor (max)</b>	Intel® Xeon™ Processor up to 3.60 GHz/800 MHz front-side bus supports Intel® Extended Memory 64 Technology
<b>Number of processors (std/max)</b>	1/2
<b>Cache (max)</b>	2MB L2
<b>Memory<sup>1</sup> (max)</b>	512MB or 1GB/16GB PC2-3200 DDR2 via 8 DIMM slots
<b>Expansion slots</b>	6 available (1x PCI-X 133 MHz Active PCI-X, 2x PCI-X 100 MHz, 2x PCI-Express, 1x 32-bit/33 MHz)
<b>Disk bays (total/hot-swap)</b>	6/6 (9 bays via 3-pack option)
<b>Maximum internal storage<sup>2</sup></b>	2.7TB Ultra320 SCSI
<b>Network interface</b>	Dual integrated 10/100/1000 Ethernet
<b>Power supply (std/max)</b>	1/2 670W
<b>Hot-swap components</b>	Power supply, fans, disk drives and 1 Active PCI slot
<b>RAID support</b>	Integrated RAID-0, -1, -10, optional RAID-5
<b>Systems management</b>	Automatic Server Restart; Predictive Failure Analysis® on hard disk drives, processors, VRMs, fans and memory; light path diagnostics with externally visible information panel; Integrated System Management Processor; optional Remote Supervisor Adapter II SlimLine; IBM Director and ServerGuide™
<b>Operating systems supported</b>	Microsoft® Windows® Server™ 2003, Windows 2000 Server/Advanced Server, Novell Netware, Red Hat® Linux® and SUSE LINUX
<b>Limited warranty<sup>3</sup></b>	3-year onsite limited warranty

**For more information**

**World Wide Web**

U.S. [ibm.com/eserver/xseries](http://ibm.com/eserver/xseries)  
 Canada [ibm.com/ca/eserver/xseries](http://ibm.com/ca/eserver/xseries)

<sup>1</sup> Maximum internal hard disk and memory capacities may require the replacement of any standard hard drives and/or memory and the population of all hard disk bays and memory slots with the largest capacity supported drives available. When referring to variable speed CD-ROMs, CD-Rs, CD-RWs and DVDs, actual playback speed will vary and is often less than the maximum possible.

<sup>2</sup> GB and TB = 1,000,000,000 and 1,000,000,000,000 bytes, respectively, when referring to storage capacity. Accessible capacity is less.

<sup>3</sup> Visit [ibm.com/pc/safecomputing](http://ibm.com/pc/safecomputing) periodically for the latest information on safe and effective computing. **Warranty information:** For a copy of applicable product warranties, write to: Warranty Information, P.O. Box 12105, RTP, NC 27709, Attn: Dept. JDJA/B203. IBM makes no representation or warranty regarding third-party products or services, including those designated as ServeProven or ClusterProven. Telephone support may be subject to additional charges. For onsite labor, IBM will attempt to diagnose the problem remotely before sending a technician.



XSD00360-USEN-01

<b>KSADFILS</b>	KokonaisRAM 2 Gb			
<b>xSeries236</b>	<b>Kainuun Sanomat</b>		Hinta/kpl	Yhteensä
884115G	x236, Intel Xeon 3.0GHz/800MHz, 2MB L2, 2x512MB, O/Bay HS U320 SCSI, 670W p/s, Tower	1	EUR 1 823,00	1823
	<b>( 2Gb = omat 2*512Mb + KsaDback:n alkup.muistit 2*512Mb )</b>			
33P2751	Ultra320 3-Pack HDD Upgrade Kit	1	EUR 95,00	95
90P1305	IBM 73.4 GB Hot-Swap U320 10K SCSI SSL Drive <b>OS peilattuna 2*73,4 GB</b>	2	EUR 215,00	430
90P1307	IBM Xseries 300Gb 10k U320 HS SL HDD( <b>RAID5 4*300+HS 300</b> )	5	EUR 492,00	2460
71P8642	IBM ServeRAID 7k Adapter Option	1	EUR 223,00	223
13N2249	IBM Ultra320 SCSI Controller 2	1	EUR 153,00	153
24R9258	IBM xSeries 670W Hot swap Power Supply	1	EUR 120,00	120
90P4850	IBM Power cord, 2.8M 10 Amp 250 V	1	EUR 12,00	12
31P7445	WITHDRAWN;IBM Preferred Pro Full-size Keyboard PS/2	1	EUR 15,00	15
	Win Server std 2003 +5clt,r2,uk,t,OEM(1)	1	EUR 657,00	657
OV-LXM101042	Powerloader,1LTO-3 drive (LVD),17 slots á 400 Gb, barcode reader	1	EUR 4 672,00	4672
39R8743	U320 SCSI Controller 2 (robotille suositellaan omaa ohjainta)	1	EUR 190,00	190
	IMATION ULTRIUM LTO3 TIETONAUAHA400/800GB	15	EUR 62,00	930
	Brightstor ARCserve Backup r11.5 for Win upg from ARCserve 9.0, 11.0 or 11.1 for OLP Lic	1	EUR 420,00	420
	Brightstor ARCserve Backup r11.5 Client	2	EUR 149,00	298
			<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>12498</b>
<b>KSADORAS</b>	KokonaisRAM 4Gb			
<b>xSeries236</b>	<b>Kainuun Sanomat</b>		Hinta/kpl	Yhteensä
884115G	x236, Intel Xeon 3.0GHz/800MHz, 2MB L2, 2x512MB, O/Bay HS U320 SCSI, 670W p/s, Tower	1	EUR 1 823,00	1823
73P2866	2 x 1GB PC2-3200 ECC DDR2 SDRAM RDIMM Kit ( <b>Alkup 2x512MB apupalvelimeen</b> )	2	EUR 351,00	702
90P1381	IBM 73.4GB 15K-rpm Ultra320 SCSI Hot-swap <b>2*73 + HS 73</b>	3	EUR 275,00	825
90P1305	IBM 73.4 GB Hot-Swap U320 10K SCSI SSL Drive	2	EUR 215,00	430
71P8642	IBM ServeRAID 7k Adapter Option	1	EUR 223,00	223
24R9258	IBM xSeries 670W Hot swap Power Supply	1	EUR 120,00	120
90P4850	IBM Power cord, 2.8M 10 Amp 250 V	1	EUR 12,00	12
31P7445	WITHDRAWN;IBM Preferred Pro Full-size Keyboard PS/2	1	EUR 15,00	15
	Win Server std 2003 +5clt,r2,uk,t,OEM(1)	1	EUR 657,00	657
			<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>4807</b>
<b>KSADAPUS</b>	KokonaisRAM 2 Gb			
<b>xSeries236</b>	<b>Kainuun Sanomat</b>		Hinta/kpl	Yhteensä
884115G	x236, Intel Xeon 3.0GHz/800MHz, 2MB L2, 2x512MB, O/Bay HS U320 SCSI, 670W p/s, Tower	1	EUR 1 823,00	1823
	<b>2Gb = omat 2*512Mb + KSADORAS:n alkup.muistit 2*512Mb</b>			
33P2751	Ultra320 3-Pack HDD Upgrade Kit		EUR 95,00	0
90P1307	IBM Xseries 300Gb 10k U320 HS SL HDD ( <b>RAID5 4*300+HS 300</b> )	5	EUR 492,00	2460
90P1305	IBM 73.4 GB Hot-Swap U320 10K SCSI SSL Drive	2	EUR 215,00	430
71P8642	IBM ServeRAID 7k Adapter Option	1	EUR 223,00	223
24R9258	IBM xSeries 670W Hot swap Power Supply	1	EUR 120,00	120
90P4850	IBM Power cord, 2.8M 10 Amp 250 V	1	EUR 12,00	12
31P7445	WITHDRAWN;IBM Preferred Pro Full-size Keyboard PS/2	1	EUR 15,00	15
	Win Server std 2003 +5clt,r2,uk,t,OEM(1)	1	EUR 657,00	657
			<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>5740</b>
<b>KSADBACS</b>	KokonaisRAM 4 Gb			
<b>xSeries236</b>	<b>Kainuun Sanomat</b>		Hinta/kpl	Yhteensä
884115G	x236, Intel Xeon 3.0GHz/800MHz, 2MB L2, 2x512MB, O/Bay HS U320 SCSI, 670W p/s, Tower	1	EUR 1 823,00	1823
73P2866	2 x 1GB PC2-3200 ECC DDR2 SDRAM RDIMM Kit	2	EUR 351,00	702
33P2751	Ultra320 3-Pack HDD Upgrade Kit	1	EUR 95,00	95
71P8642	IBM ServeRAID 7k Adapter Option	1	EUR 223,00	223
39R8743	U320 SCSI Controller 2 (robotille suositellaan omaa ohjainta)	1	EUR 190,00	190
13N2249	IBM Ultra320 SCSI Controller 2	1	EUR 153,00	153
24R9258	IBM xSeries 670W Hot swap Power Supply	1	EUR 120,00	120
31P7445	WITHDRAWN;IBM Preferred Pro Full-size Keyboard PS/2	1	EUR 15,00	15
			<b>Kaikki yhteensä</b>	<b>3321</b>
<b>ANYGRAAF Oy</b>	Käyttötuki + kulut ( tietokanta )			2570
			Yhteensä	<b>28936</b>

Boot.ini, normaali:

[boot loader]

timeout=30

default=multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(1)\WINDOWS

[operating systems]

multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(1)\WINDOWS="Windows Server 2003,  
Standard" /noexecute=optout /fastdetect

Boot.ini muutettu:

[boot loader]

timeout=5

default=multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(1)\WINDOWS

[operating systems]

multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(1)\WINDOWS="Windows Server 2003,  
Standard" /noexecute=optout /fastdetect /3GB



dodump.bat

```
FOR /F "TOKENS=1,2*" %%A IN ('DATE /T') DO SET TODAY=%%A
```

```
exp doris32/doris32@ksa_doris_db file=D:\dmp\%TODAY%.dmp full=y
```

```
log=D:\dmp\%TODAY%.log
```