

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknistaloudellinen tiedekunta
Tietotekniikan koulutusohjelma

Tiedonhallintajärjestelmä jätevesiverkoston toimijoiden toiminnanohjaukseen

Diplomityön aihe on hyväksytty Tietotekniikan osaston osastoneuvostossa
17.5.2006

Tarkastajat prof. Heikki Kälviäinen ja lis. Seppo Huurinainen
Ohjaaja lisensiaatti Seppo Huurinainen

Mikkelissä 21.9.2008

Minna Frosti
Karjalammentie 1 B as. 2
50520 MIKKELI
+358 40 582 9323

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknistaloudellinen tiedekunta
Tietotekniikan koulutusohjelma

Minna Frosti

Tiedonhallintajärjestelmä jätevesiverkoston toimijoiden toiminnanohjaukseen

Diplomityö
2008

51 sivua, 4 kuvaa, 0 taulukkoa, 0 liitettä

Tarkastajat: Professori Heikki Kälviäinen
Lisensiaatti Seppo Huurinainen

Hakusanat: Tiedonhallintajärjestelmä, toiminnanohjaus, jätevesi, jätevesijärjestelmä

Keywords: Database management system, resource planning, waste water, waste water system

Suomessa asuu haja-asutusalueilla yli miljoona ihmistä, jotka käyttävät kiinteistökohtaista jätevesijärjestelmää. Arviolta 350 000-400 000 kiinteistöä joutuu saneeraamaan järjestelmänsä vuoden 2013 loppuun mennessä vastaamaan Valtioneuvoston asetusta. Jätevesijärjestelmän korjaamiseen tarvitaan yleensä toimenpidelupa ja sen liitteeksi suunnitelma jätevesien käsittelystä. Suunnittelu- ja toteutusprosessin tietohallintaan tarvitaan tietojärjestelmä.

Diplomityössä perehdyttiin tietokantapohjaisiin Internet-sovelluksiin ja ekstranet-järjestelmiin ja suunniteltiin niiden perusteella käyttökelpoisin tietojärjestelmäratkaisu, jonka avulla jätevesialan toimijat voivat jakaa tietoa, tehdä jätevesiselvityksiä ja -suunnitelmia, välittää toimeksiantoja alirakentajille ja raportoida tietoja viranomaisille sähköisesti.

Työn tuloksena syntyi selvitys tietojärjestelmän suunnittelun pohjaksi, ja suunnitelma järjestelmän toteuttamiseksi. Järjestelmällä voidaan tarjota asiakkaalle eli kiinteistönomistajalle kokonaisvaltainen ratkaisu jätevesijärjestelmän saneeraukseen ja ylläpitoon.

ABSTRACT

Lappeenranta University of Technology
Faculty of Technology Management
Degree Program of Information Technology

Minna Frosti

Database management system for managing waste water networks resource planning

Master's thesis
2008

51 pages, 4 figures, 0 tables and 0 appendices

Examiners: Professor Heikki Kälviäinen
Licentiate Seppo Huurinainen

Keywords: Database management system, resource planning, waste water, waste water system

In Finland over a million people live in a scattered settlement and almost every real estate has its own waste water system. By a rough estimate 350 000-400 000 real estates needs to renew their systems by the end of the year 2013 to meet the enactment. For at renew the system a licence is needed and a waste water plan as appendix of it. Database management system is needed for managing the planning and realization of the plan.

Master's thesis considers Internet solutions, databases and extranets. The new system was designed on the basis of this background information. With the new system actors in waste water business can share information, make plans, give assignments to contractors and report to authorities.

As a result of this thesis a plan for designing a database management system was created and a plan how should the plan be carried out. With the new system a comprehensive solution can be offered to a customer or to a real estate owner to renew their waste water system and maintain it.

ALKUSANAT

Haluan kiittää työnantajaani, Soil Optimum Ky:n toimitusjohtajaa Seppo Huurinaista, että olen saanut tehdä diplomityön töiden ohessa ja kärsivällisyydestä sen etenemisen suhteen.

Mikkelissä 28.9.2008

Minna Frosti

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknistaloudellinen tiedekunta
Tietotekniikan koulutusohjelma

Tiedonhallintajärjestelmä jätevesiverkoston toimijoiden toiminnanohjaukseen

Diplomityön aihe on hyväksytty Tietotekniikan osaston osastoneuvostossa
17.5.2006

Tarkastajat prof. Heikki Kälviäinen ja lis. Seppo Huurinainen
Ohjaaja lisensiaatti Seppo Huurinainen

Mikkelissä 21.9.2008

Minna Frosti
Karjalammentie 1 B as. 2
50520 MIKKELI
+358 40 582 9323

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan teknillinen yliopisto
Teknistaloudellinen tiedekunta
Tietotekniikan koulutusohjelma

Minna Frosti

Tiedonhallintajärjestelmä jätevesiverkoston toimijoiden toiminnanohjaukseen

Diplomityö
2008

51 sivua, 4 kuvaa, 0 taulukkoa, 0 liitettä

Tarkastajat: Professori Heikki Kälviäinen
Lisensiaatti Seppo Huurinainen

Hakusanat: Tiedonhallintajärjestelmä, toiminnanohjaus, jätevesi, jätevesijärjestelmä

Keywords: Database management system, resource planning, waste water, waste water system

Suomessa asuu haja-asutusalueilla yli miljoona ihmistä, jotka käyttävät kiinteistökohtaista jätevesijärjestelmää. Arviolta 350 000-400 000 kiinteistöä joutuu saneeraamaan järjestelmänsä vuoden 2013 loppuun mennessä vastaamaan Valtioneuvoston asetusta. Jätevesijärjestelmän korjaamiseen tarvitaan yleensä toimenpidelupa ja sen liitteeksi suunnitelma jätevesien käsittelystä. Suunnittelu- ja toteutusprosessin tietohallintaan tarvitaan tietojärjestelmä.

Diplomityössä perehdyttiin tietokantapohjaisiin Internet-sovelluksiin ja ekstranet-järjestelmiin ja suunniteltiin niiden perusteella käyttökelpoisin tietojärjestelmäratkaisu, jonka avulla jätevesialan toimijat voivat jakaa tietoa, tehdä jätevesiselvityksiä ja -suunnitelmia, välittää toimeksiantoja alirakentajille ja raportoida tietoja viranomaisille sähköisesti.

Työn tuloksena syntyi selvitys tietojärjestelmän suunnittelun pohjaksi, ja suunnitelma järjestelmän toteuttamiseksi. Järjestelmällä voidaan tarjota asiakkaalle eli kiinteistönomistajalle kokonaisvaltainen ratkaisu jätevesijärjestelmän saneeraukseen ja ylläpitoon.

ABSTRACT

Lappeenranta University of Technology
Faculty of Technology Management
Degree Program of Information Technology

Minna Frosti

Database management system for managing waste water networks resource planning

Master's thesis
2008

51 pages, 4 figures, 0 tables and 0 appendices

Examiners: Professor Heikki Kälviäinen
Licentiate Seppo Huurinainen

Keywords: Database management system, resource planning, waste water, waste water system

In Finland over a million people live in a scattered settlement and almost every real estate has its own waste water system. By a rough estimate 350 000-400 000 real estates needs to renew their systems by the end of the year 2013 to meet the enactment. For at renew the system a licence is needed and a waste water plan as appendix of it. Database management system is needed for managing the planning and realization of the plan.

Master's thesis considers Internet solutions, databases and extranets. The new system was designed on the basis of this background information. With the new system actors in waste water business can share information, make plans, give assignments to contractors and report to authorities.

As a result of this thesis a plan for designing a database management system was created and a plan how should the plan be carried out. With the new system a comprehensive solution can be offered to a customer or to a real estate owner to renew their waste water system and maintain it.

ALKUSANAT

Haluan kiittää työnantajaani, Soil Optimum Ky:n toimitusjohtajaa Seppo Huurinaista, että olen saanut tehdä diplomityön töiden ohessa ja kärsivällisyydestä sen etenemisen suhteen.

Mikkelissä 28.9.2008

Minna Frosti

SISÄLLYSLUETTELO

SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO.....	2
1 JOHDANTO	5
1.1 TYÖN TAUSTA	5
1.2 TYÖN TAVOITTEET JA RAJAUKSET	5
1.3 TYÖN RAKENNE	6
2 TIETOKANNAT JA INTERNET.....	8
2.1 TIETOKANTOJEN ETUJA.....	9
2.2 INTERNETISSÄ TOIMIVAT TIETOKANTATEKNIIKAT.....	10
2.2.1 PHP.....	12
2.2.2 ASP.....	13
2.2.2 JSP.....	14
2.2.4 SQL.....	15
3 EKSTRANET	17
3.1 EKSTRANET JA INTRANET MÄÄRITELMÄT	17
3.2 TIETOTURVARATKAISUT	19
3.3 ERI RATKAISUJEN VERTAILUA	21
4 NYKYINEN TIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄ.....	23
4.1 TIEDONHALLINNAN NYKYTILA	23
4.2 ONGELMAT JA PARANNUSTARPEET	23
5 UUSI TIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄ.....	27
5.1 TOIMINNALLISET VAATIMUKSET	28
5.1.1 Ekstranet.....	28
5.1.2 Projektien hallinta.....	30
5.1.3 Logistiikka	31
5.1.4 Viestintä	31
5.1.5 Asiakkuudenhallinta	32
5.1.6 Dokumentointi.....	32
5.1.7 Raportointi.....	33
5.1.8 Huolto	34
5.2 KÄYTETTÄVYYS	35
5.3 TIETOTURVA.....	35
5.4 TEKNISET VAATIMUKSET	36
6 JÄRJESTELMÄN TOTEUTUS	39
6.1 VALMISOHJELMAT	39
6.2 OHJELMISTON TOTEUTUSSUUNNITELMA	41
7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET	43
8 YHTEENVETO.....	45
LÄHTEET.....	46

SYMBOLI- JA LYHENNELUETTELO

Access tai MS Access	Relaatiotietokanta
ActiveX	uudelleenkäytettävä ohjelmistokomponentti
ADSL	Asymmetric Digital Subscriber Line
Apache	Palvelinohjelma
API	Application programming interface
ASP	Active Server Pages
ASP.NET	Microsoftin kehittämä palvelinpuolen sovelluskehitys- alusta
AutoCAD	CAD-ohjelmisto
C ja C#	Ohjelmointikieliä
CAD	Computer-aided design
CGI	Common Gateway Interface
CRM	Customer relations management
CSS	Cascading Style Sheets
DB2	Tietokantaohjelmisto
DHTML	Dynamic HTML
DMZ	Demilitarized Zone
Flash	Multimediaesitysten kehitysympäristö
GSM	Global System for Mobile Communications
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
Ingres	Tietokannan hallintaohjelmisto
InterBase	Tietokannan hallintaohjelmisto
iPlanet/SunONE	Palvelinohjelma
ISAPI	Internet Server Application Programming Interface
JavaScript	Web-ympäristössä käytettävä komentosarjakieli
ODBC	Open Database Connectivity
JDBC	Java Database Connectivity

JScript	Ohjelmointikieli
JScript.NET	.NET -ohjelmointikieli
JSP	JavaServer Pages
mSQL	Mini SQL
Microsoft IIS-alusta	Internet Information Services
Microsoft SQL Server	SQL-tietokannan hallintajärjestelmä
MRA	Maankäyttö- ja rakennusasetus
MS SQL	Microsoft SQL Server
MySQL	SQL-tietokannan hallintajärjestelmä
Oracle	Tietokannan hallintaohjelmisto
OQL	Object Query Language
Perl	Ohjelmointikieli
Personal Web Server	Palvelinohjelma
PHP	Hypertext Preprocessor
PL/SQL	Procedural Language/Structured Query Language, tietokantaohjelmointikieli, tietokantaohjelmisto
PostgreSQL	Olio-relaatiotietokannan hallintajärjestelmä
Python	Ohjelmointikieli
REXX	REstructured eXtended eXecutor, ohjelmointikieli
sh	Bourne shell
SMS	Short Message Service
Solid	Tietokannan hallintaohjelmisto
SSI	Server Side Includes
SQL	Structured Query Language
Sybase	Tietokannan hallintaohjelmisto
URL	Uniform Resource Locator
VBScript	Ohjelmointikieli
VB.NET	Visual Basic .NET, ohjelmointikieli
VPN	Virtual Privat Network
VRML	Virtual Reality Modeling Language

(X)HTML	(Extensible) Hypertext Markup Language
Xitami	Palvelinohjelma
XML	Extensible Markup Language, merkintäkieli

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Suomessa asuu haja-asutusalueilla yli miljoona ihmistä, jotka käyttävät kiinteistökohtaista jätevesijärjestelmää. Ympäristölainsäädäntöä on tiukennettu, jotta haja-asutusalueen ympäristökuormitusta saataisiin pienennettyä. Vuoden 2004 alussa voimaan astui Valtioneuvoston asetus talousvesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla (542/2003), jonka seurauksena arviolta 350 000-400 000 kiinteistöä joutuu saneeraamaan jätevesijärjestelmänsä vuoden 2013 loppuun mennessä vastaamaan asetusta.

Tämä diplomityö on tehty Soil Optimum Ky:n Jätevesitaitajille, joka on Soil Optimum Ky:n jätevesipalvelutoimintaa harjoittava aputoiminimi. Jätevesitaitajien kotipaikka on Mikkelissä ja se toimii laajalla alueella eri puolilla Suomea. Yrityksen päätoimialana ovat haja-asutusalueen jätevesiratkaisut eli jätevesiselvitykset, -suunnitelmat ja -urakointi. Jätevesitaitajat tarjoaa jätevesiverkostonsa toimijoille eli suunnittelijoille, valvoville työnjohtajille ja urakoitsijoille toiminnanohjausjärjestelmä- ja tietopalveluja sekä markkinointitukea.

1.2 Työn tavoitteet ja rajaukset

Diplomityössä perehdytään tietokantapohjaisiin Internet-sovelluksiin ja tiedonhallintajärjestelmiin ja suunnitellaan toiminnanohjausjärjestelmä. Jätevesitaitajille kehitettävän järjestelmän avulla jätevesialan toimijat voivat jakaa tietoa, tehdä jätevesiselvityksiä ja -suunnitelmia, välittää toimeksiantoja aliurakoitsijoille ja raportoida tietoja viranomaisille sähköisesti hyödyntäen paikkatietoja ja web-karttaa. Järjestelmää voivat käyttää kiin-

teistönomistajat, jätevesijärjestelmien suunnittelijat, rakentajat, huolto- ja lokayrittäjät sekä eri viranomaiset.

Kehitettävän järjestelmän tulee olla käytettävissä samanaikaisesti eri puolilla Suomea. Järjestelmän tulee toimia Internetissä, jotta sen palveluja on mahdollista käyttää joustavasti, mutta sovellukset ja tiedot eivät saa olla vapaasti kaikkien Internetin käyttäjien saatavilla.

Kehitettävässä järjestelmässä yhdistetään keskeisimmät suunnittelussa ja muussa toiminnanohjauksessa tarvittavat työkalut saman käyttöliittymän alle. Järjestelmän tarkemmasta arkkitehtuurisuunnittelusta ja sen toteutuksesta vastaavat yrityksen omat ohjelmoijat. Vaihtoehtona tarkastellaan myös valmisohjelmien käyttöä.

Työssä ei käsitellä taloushallintoa ja laskutusta vaan keskitytään muiden ydintoimintojen suunnitteluun. Järjestelmään tulee kuitenkin olla mahdollista liittää laskutusjärjestelmä.

1.3 Työn rakenne

Diplomityö jakaantuu eri osiin: tietokannat ja tietokantatekniikat sekä ekstranet, Jätevesitaitajien tiedonhallintajärjestelmä nyt ja uuden järjestelmän vaatimusmäärittely. Ensin käsitellään Internetissä käytettyjä tietokantatekniikoita, niiden ominaisuuksia ja etuja. Lisäksi tarkastellaan intranetin ja ekstranetin eroavaisuuksia ja mitä tietoturvaratkaisuja ne vaativat.

Tiedonhallinnan nykytilaa ja siihen liittyviä ongelmia ja parannustarpeita käsitellään seuraavaksi. Uuden tiedonhallintajärjestelmän toiminnalliset vaatimukset, käytettävyyteen ja tietoturvaan liittyvät vaatimukset ja tekni-

set vaatimukset selvitetään ja lopuksi ennen johtopäätöksiä ja yhteenve-
toa tarkastellaan järjestelmän toteutusta.

2 TIETOKANNAT JA INTERNET

Internet yhdistää maailmanlaajuisesti valtavan määrän tietokoneverkkoja ja niihin liitettyjä tietokoneita ja tietokantoja. Internetin käyttömahdollisuudet ovat kasvaneet ja monipuolistuneet kattaen mm. staattiset HTML-sivut, monipuoliset tietokantaratkaisut ja sovelluspalvelimet. Valtaosa suurimmista Internet-sivustoista käyttää tietokantoja tietojen tallennukseen.

Rantalan mukaan valtaosa tietokannoista on toteutettu relaatiomallilla, jossa relaatiotietokannassa olevasta tiedosto tehdään kyselyjä SQL-kyselykielellä (Structured Query Language). Tietokanta koostuu tietoalkioista ja niiden välisistä relaatioista. Relaatiot esitetään tauluina. Yksinkertaisin tapa käyttää tietokantaa on asiakas-palvelin -malli, jossa asiakasohjelma lähettää SQL-kyselyn tietokantapalvelimelle, joka palauttaa tiedot asiakkaan nähtäville. (Rantala, 2005) Web-ympäristössä mallia ei kuitenkaan pystytä käyttämään sellaisenaan.

Relaatiotietokannat pystyvät käsittelemään tiettyjä tietotyyppisiä, kuten merkkijonoja, kokonaislukuja ja päivämääriä. Mikäli tarvitaan monimutkaisempia tietorakenteita, esimerkiksi aikasarjojen käsittelyä, oliotietokannat tai olio-relaatiotietokannat voivat Ramakrishanin ja Gehrken mielestä tarjota ratkaisun. Oliotietokannat ovat saaneet paljon vaikutteita olio-ohjelmointikielistä ja ajatuksena on ollut lisätä olio-ohjelmointikieleen tiedonhallintaominaisuuksia. Kyselyt tehdään SQL-kieltä vastaavalla OQL-kielellä (Object Query Language). Olio-relaatiotietokanta puolestaan on relaatiotietokannan laajennus oliomaisempaan suuntaan ja se tukee tavallisia relaatiotietokantoja laajempaa valikoimaa tietotyyppisiä, kuten kuvaa, ääntä ja videota, joita web-sovelluksissa usein käytetään. Olio-relaatiotietokannoissa voidaan käyttää hyväksi periytymistä, jolloin tietotyyppimääritelmiä voidaan käyttää uudelleen ja jalostaa sekä luoda sa-

mantyyppisistä kohteista hierarkioita. Muualla sijaitsevaan tietoon voidaan luoda viitteitä, kun on kyseessä esimerkiksi suuri videotiedosto. (Rama-krishnan & Gehrke, 2003)

Seuraavassa kappaleessa käsitellään tietokantojen etuja. Sen jälkeen perehdytään tietokantojen käyttöön web-ympäristössä ja tarkastellaan muutamia tekniikkaa lähemmin.

2.1 Tietokantojen etuja

Tietokantana voidaan pitää Hovin, Huotarin ja Lahdenmäen määritelmän mukaan lähes mitä tahansa loogisesti tallennettavaa ja yhteenkuuluvaa tietokokoelmaa. Lähes kaikki tietojärjestelmät käyttävät tietokantatekniikkaa tietojen tallennuksessa. Tietoja on pystyttävä yhdistelemään ja käyttämään järkevästi ja nopeasti. Tietokannoilla tietoja on helppo muuttaa ja tietoeheys voidaan turvata. (Hovi et al, 2005)

Tietokantoihin liittyy tietokannan hallintajärjestelmä (mm. Oracle, MySQL ja Access) ja tietokantakieli, esimerkiksi SQL-kieli, joiden avulla tietokantaa voidaan helposti käsitellä. Ohjelmoijan ei tarvitse tietää tietojärjestelmän fyysisistä ominaisuuksista, tietojen sijainnista tai indeksoinnista voidakseen tehdä SQL-kielisiä kyselyitä. (Hovi et al, 2005)

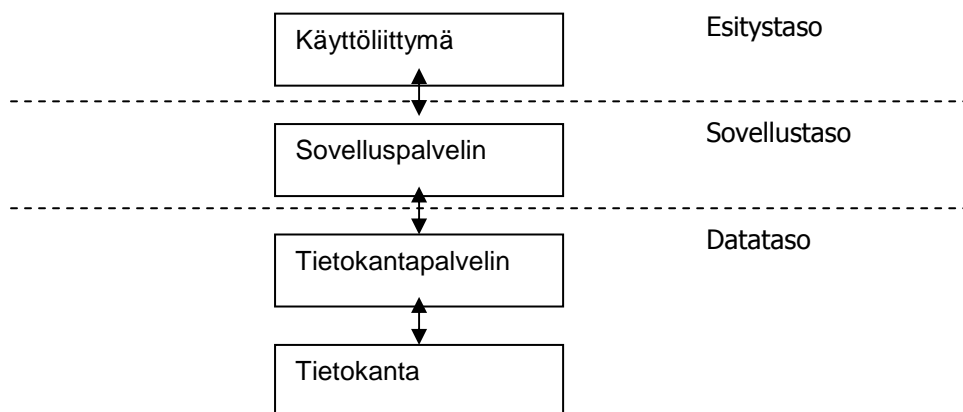
Rantala luettelee tietokannalta vaadittavia ominaisuuksia (Rantala, 2005):

- Tiedon rakenne ei muutu, vaikka sitä käsittelevät välineet muuttuvat.
- Tietokannan tietoja voi käyttää samanaikaisesti useita käyttäjiä ja sovelluksia ilman, että tiedot vahingoittuvat.
- Tiedon saantia voidaan rajoittaa käyttäjäkohtaisesti ja tiedostojärjestelmää tehokkaammin.

- Tietokanta voidaan varmistaa luotettavasti.
- Syötteille ja käsittelyille voidaan määrittellä rajoituksia ja tietojen oikeellisuuden ja eheyden varmistamiseksi tietoalkiot pyritään tallentamaan vain kerran, että ristiriitaisen tiedon tallentumisen riski saadaan mahdollisimman pieneksi.

2.2 Internetissä toimivat tietokantatekniikat

Web-ympäristössä selain ei Rantalan mukaan voi yleensä toimia suoraan tietokannan asiakkaana asiakas-palvelin -mallin mukaan, vaan on turvaututtava ns. kolmikerrosmalliin (three-tier model), joka on esitetty kuvassa 1. Siinä asiakkaana toimivan web-selaimen ja tietokantapalvelimen välissä käytetään välikerrosta, joka on tietokantapalvelimen asiakas ja web-asiakkaan palvelin. (Rantala, 2005)



Kuva 1. Kolmikerrosarkkitehtuuri (Rantala, 2005)

Ramkrishnan ja Gehrke kuvailevat kolmikerrosmallin eri kerroksia seuraavasti: Esitystasolla käyttäjät voivat syöttää esimerkiksi lomakkeelle hakuja. Käyttäjällä voi olla käytössään erilaisia sovelluksia ja laitteita, joissa on yleensä graafinen käyttöliittymä. Sovellustaso lähettää hakupyyntöihin

vastaukset, jotka esitystaso näyttää käyttäjälle HTML-koodissa määrätyllä tavalla. Sovelluslogiikka on sijoitettu sovellustasolle. Logiikka määrittelee, minkälaisia syötteitä käyttäjä voi syöttää ja pitää huolta sovelluksen eri toiminnoista ja niiden suoritusjärjestyksestä. Sovellustaso kontrolloi kyselyjä datatasolle ja usein koostaa tietokantakyselyjen tuloksista esitystasolle palautettavat tiedot. (Ramakrishnan & Gehrke, 2003)

Kolmikerrostekniikalla on Ramakrishnan ja Gehrke mielestä useita etuja. Järjestelmää on helpompi muokata ja kehittää, koska eri komponentit ovat eri tasoilla. Asiakaspäässä ei tarvita suurta laskentatehoa vaan esimerkiksi web-selain on riittävä. Yhdestä käyttöliittymästä käsin on mahdollista saada tietoja useista eri tietovarastoista. Kolmikerrosmalli voidaan myös helposti laajentaa useille asiakkaille ja sovelluskerroksen koodia voidaan tarvittaessa ajaa useammalla palvelimella. (Ramakrishnan & Gehrke, 2003)

Rantalan määritelmän mukaan web-sovellus koostuu käyttöliittymästä ja sovelluslogiikasta sekä niiden välisestä viestinnästä. Käyttöliittymänä on web-selain, sovelluksissa käytetään yleensä palvelintekniikoita ja viestintään HTTP-protokollaa. Web-sovelluksissa käytettyjä palvelintekniikkoja ovat (Rantala, 2005):

- CGI (Common Gateway Interface), jossa kielinä ovat Perl, PHP (Hypertext Preprocessor), C-kieli ja sh (Bourne Shell)
- upotetut tekniikat SSI (Server Side Includes), PHP (Hypertext Preprocessor), ASP (Active Server Pages) ja JSP (JavaServer Pages)
- ASP.NET
- sovelluspalvelimet (esim. ColdFusion, Zope).

Sovelluksissa käytettyjä asiakastekniikkoja ovat (Rantala, 2005):

- (X)HTML ((Extensible) Hypertext Markup Language)
- CSS (Cascading Style Sheets)

- JavaScript
- DHTML (Dynamic HTML)
- Java-appletit
- Plug-in -ohjelmat Flash, ActiveX ja VRML (Virtual Reality Modeling Language).

Lisäksi sovelluksissa käytetään yhteyskäytäntöön liittyviä tekniikoita, joita ovat URL:n (Uniform Resource Locator) rakenne ja koodaus, evästeet, autentikointimenetelmät ja istunnon hallinta. (Rantala, 2005)

CGI (Common Gateway Interface) on suhteellisen vanha tekniikka, mutta sitä käytetään edelleen paljon mm. HTML-lomakkeiden kanssa. Rahkila toteaa kuitenkin, että CGI kuormittaa palvelinta, sillä se käynnistää joka palvelupyynnöllä uuden prosessin suoritettavaksi, eikä siten sovellu suurten tietokantasovellusten tekniikaksi. Palvelinohjelmiston sijaan onkin siirrytty käyttämään sovelluspalvelimia, jotka tarjoavat monenlaisia toimintoja eivätkä vaadi sovellusta tai prosessia käynnistymään joka pyynnöllä erikseen. Sovelluspalvelimiin on rakennettu toiminnallisuutta jotakin tiettyä sovellusaluetta, kuten sähköistä kaupankäyntiä tai sisällönhallintaa, varten. Sovelluspalvelin on yleensä web-palvelimesta, tietokantapalvelimesta ja muista ohjelmistoista koostuva kokonaisuus. (Rahkila, 2003)

Seuraavissa kappaleissa esitellään muutamia sovellustason tekniikoita, joilla voidaan luoda dynaamisia web-sivustoja. Esitellyt tekniikat ovat yleisesti käytettyjä ja niiden pohjalta on tehty runsaasti web-sovelluksia.

2.2.1 Web-sovelluskehitysympäristö (PHP)

Rantala määrittelee, että PHP (Hypertext Preprocessor) on ensisijaisesti dynaaminen työväline web-dokumenttien luomiseen ja web-

sovelluskehitykseen. PHP-ympäristö käsittää PHP-kielen ja ratkaisut, joilla PHP-kieliset ohjelmat voidaan suorittaa. PHP on skriptikieli, joka upotetaan HTML-dokumentin sisään ja tulkitaan. (Rantala, 2005)

Rantala kertoo, että PHP:n avulla voidaan käyttää useita tietokantoja (mm. Oracle, Sybase, mSQL, MySQL, PostgreSQL, Microsoft SQL Server, Solid, Ingres, InterBase). Käytetyin tietokanta on Heinisuo mukaan kuitenkin MySQL, johon PHP:n perusversiossa on sisäänrakennettu tuki. MySQL ja PHP toimivat sekä Windows- että Unix-käyttöjärjestelmässä. Käyttäjät ottavat yhteyden www-palvelimeen, jossa sivujen sisään upotetut PHP-sovellukset keskustelevat MySQL-tietokannan kanssa. Tulokset näytetään www-sivuilla. Palvelimena voi olla Apache, jota käytetään Windows- ja Unix-ympäristöissä. Unixin kanssa käytettynä PHP on kiinteä osa palvelinohjelmaa ja toimii sen laajenuksena. PHP voidaan käyttää myös muissa www-palvelimissa, kuten Xitami-, Microsoft IIS- (Internet Information Services) ja Personal Web Server palvelimissa ja iPlanet/SunONE-palvelimissa. PHP toimii niissä ISAPI-sovelluksena (Internet Server Application Programming Interface), jolla palvelimen toimintaa voidaan laajentaa. (Heinisuo 2004; Rantala, 2005)

2.2.2 Microsoftin palvelinteknologia (ASP)

Rahkilan määritelmän mukaan ASP (Active Server Pages) on Microsoftin kehittämä palvelinteknologia, jolla voidaan luoda asiakas-palvelin-tyyppisiä dynaamisia web-ratkaisuja upotustekniikalla. Ohjelmointikielinä käytetään joko VBScript- tai JScript-kieltä. ASP-sivuja voidaan luoda myös PERL-, REXX- ja Python-kielillä edellyttäen, että palvelimelle on asennettu niitä tukeva komentosarjasuoritin. (Rahkila, 2003)

Koulutus- ja konsultointipalvelu KK Medioiden artikkelissa kerrotaan, että ASP toimii vain Microsoftin IIS-alustalla (Internet Information Services), mikä on tekniikan huono puoli. Hyvinä puolina ovat useat sovelluskehittäjiä helpottavat graafiset työkalut, ASP-tekniikkaa tukevat laajennukset ja yksinkertainen perussyntaksi. Kun selain pyytää asp-päätteistä tiedostoa web-palvelimelta, komentosarjan suoritus käynnistyy. Palvelin kutsuu puolestaan ASP-komentotulkkia, joka lukee tiedoston, suorittaa komentosarjat ja lähettää tuloksen takaisin web-palvelimelle. Palvelin palauttaa vastauksen asiakkaalle eli selaimelle yleensä HTML-muodossa. (2kmediat.com, 2008)

Microsoft on lopettanut ASP:n kehitystyön vuosituhannen vaihteessa ja sen on korvannut suorituskyvyltään parempi ASP.NET –tekniikka. Tuettuja ohjelmointikieliä ovat C#, VB.NET ja JScript.NET, mutta niitä ei voida käyttää samalla sivulla sekaisin, sillä ASP.NET on käännettävä kieli. (2kmediat.com, 2008)

2.2.2 Java-pohjainen teknologia (JSP)

Ramakrishnan ja Gehrken mukaan JSP (JavaServer Pages) on Java-pohjainen tekniikkaa, jolla web-sivuille voidaan luoda dynaamista sisältöä HTML-koodin sekaan. JSP muistuttaa ASP-tekniikkaa, mutta ohjelmointikielenä käytetään alustariippumatonta Javaa. Java Servletteihin verrattuna JSP on helpompaa toteuttaa, sillä Java-koodi on erotettu HTML-koodista ja se vastaa vain sisällöstä – ei web-sivun ulkonäöstä. Sovellustaso käsittelee Java Servletit ja JSP:n HTML-koodin sekaan upotetun koodin samalla tavoin, eli välittää servletin sisältämän koodin servlet containerille eli komponentille, joka vastaa servletin ja palvelimen välisestä viestinnästä. Container luo tarvittaessa servlet-ilmentymän, joka ohjailee servletin toimintaa koko servletin elinajan ja lopuksi poistaa servlet-ilmentymän muistista.

Container tarjoaa servletille erilaisia verkkopalveluja, esimerkiksi HTTP-pyyntö ja HTTP-vastauksen välittämisen. (Ramakrishnan & Gehrke, 2003)

2.2.4 Kyselykielet (SQL ja MySQL)

SQL (Structured Query Language) on IBM:n kehittämä standardoitu kyselykieli, jolla voidaan määritellä ja muokata relaatiotietokantaan syötettyä tietoa ja tietokannan rakennetta, kertovat Ramakrishnan ja Gehrke kirjassaan. SQL-kielellä voidaan tehdä monipuolisia kyselyjä tietokantaan. Liipasimilla voidaan aktivoida haluttu toimenpide, kun tietokanta on jossakin tietyssä tilassa. SQL-kielessä on myös ominaisuudet käsitellä mm. olio-pohjaisia tietokantoja, paikkatietoa ja XML-kieltä. (Ramakrishnan & Gehrke, 2003)

MySQL on ilmaiskäytössä oleva Open Source -relaatiotietokantaohjelmisto, joka käyttää SQL-kieltä. Muita ohjelmistoja ovat mm. Oracle, PL/SQL, MS SQL, DB2 ja MS Access. Eri valmistajat ovat tehneet SQL-kieleen omia muunnelmiaan, mutta standardoidut peruskäskyt ja kyselyt toimivat kaikissa tietokantaohjelmistoissa. (IBM, 2006; 2kmediat.com, 2008)

Kun tietokantoja käytetään yhdessä graafisten käyttöliittymien kanssa, tulee Ramakrishnan ja Gehrken mukaan usein tarve käsitellä SQL-kyselyillä saatua vastausta vielä lisää. Esimerkiksi Java-kielessä ei ole tietotyyppiä, joka osaisi käsitellä vastauksia suoraan. SQL-kyselyt on mahdollista upottaa ohjelmistokoodiin. Upotetut SQL-lauseet on merkittävä koodiin siten, että ne käsitellään ennen isäntäkielen kääntämistä. Jos mukana on käyttöliittymä, ei voida ennakolta määrätä SQL-lauseiden sisältöä, jolloin tarvitaan dynaamisuutta. Dynaamisella SQL:lla upotetut SQL-kyselyt voidaan tehdä pohjautuen käyttäjän syötteisiin. (Ramakrishnan & Gehrke, 2003)

ODBC (Open Database Connectivity) ja JDBC (Java Database Connectivity) ovat rajapintoja (API) sovelluksen ja tietokantojen välillä. JDBC:llä Java-koodista päästään tekemään SQL-kyselyjä ja hyödyntämään vastauksia Java-kielisessä ohjelmassa. JDBC on siirrettävämpi kuin upotettu SQL ja dynaaminen SQL, ja sillä on mahdollista tehdä kyselyjä useisiin tietokantoihin ilman, että koodia tarvitsisi kääntää uudelleen. Jotta ODBC:ä tai JDBC:ä voidaan käyttää, palvelimelle on asennettava ajuri. (Ramakrishnan & Gehrke, 2003)

3 EKSTRANET

3.1 Ekstranetin ja intranetin määritelmät

Intranet ja ekstranet tarkoittavat arkikielessä usein samaa asiaa eli yrityksen työntekijöiden käytössä olevaa tietojärjestelmää, joka toimii lähiverkossa. Ekstranet käsitetään kuitenkin yleensä järjestelmäksi, joka on laajemman käyttäjäjoukon kuin yrityksen tai yhteisön käytössä.

Ekstranet on Jussilan ja Lehdon mukaan suljettu verkkopalvelu, joka on tarkoitettu yrityksen ja asiakkaan tai yrityksen ja sen yhteistyökumppaneiden käyttöön ja joka käyttää hyväksi Internet-teknologiaa. Palvelun kohderyhmänä ovat ainoastaan yrityksen haluamat kohderyhmät. Ekstranet voidaan luokitella muiden verkkopalvelujen tapaan operatiivisuus- eli palveluasteen mukaan. Asteikon toisessa päässä ovat operatiiviset ekstranet-palvelut ja toisessa viestinnälliset palvelut. Ensimmäinen tarjoaa sidosryhmäpalveluja ja jälkimmäinen keskittyy sidosryhmäviestintään. Viestinnällisessä palvelussa voidaan käyttää hyväksi kaikkia multimedielementtejä – tekstiä, kuvia, ääntä ja elävää kuvaa. Operatiivisissa palveluissa suurin hyöty käyttäjille ei tule ruudulta näkyvästä sisällöstä, vaan hyöty perustuu siihen, mitä tapahtuu verkkopalvelun ulkopuolella. Esimerkkeinä voidaan pitää Internetin pankkipalveluja ja verkkokauppoja. Niiden kohderyhmänä ovat ainoastaan omat asiakkaat, jotka ovat rekisteröityneet käyttäjiksi. (Jussila & Lehto 1999)

Intranet määritellään Juha Samelan mukaan yleisesti Internet-tekniikan soveltamiseksi yrityksen sisäisessä tiedonvälityksessä. Intranet voi tarkoittaa myös sovelluksia, jotka on toteutettu samalla tekniikalla. Esimerkkeinä voidaan pitää yrityksen käyttöön tarkoitettuja sähköisiä kirjastoja ja raportointiratkaisuja, joissa tietoa kootaan eri tietokannoista selaimella kat-

sottavaksi. Joskus Intranet käsitetään yhteen kytkettyjen palvelinten kokonaisuudeksi. Tällöin se ymmärretään tiedonsiirtoon tarkoitetuksi verkkoksi. Samelan mielestä teknistä määritelmää parempi on Intranetin määrittely sisäiseksi tietoavaruudeksi, joka muodostuu arkistoista ja kirjastoista, jotka saavutetaan tietoverkon kautta. (Samela 1997)

Kuivalainen ja Luukkonen pitävät Intranetiä organisaatioiden parhaana viestintäkanava, koska se on kattava, nopea ja tosiaikainen. Sisäisessä viestinnässä on kuitenkin käytettävä kaikkien viestintäkanavien parhaita puolia, jotta viestit saataisiin tehokkaasti perille. Viestien on oltava ymmärrettäviä ja selkeitä ja helposti löydettävissä. Mikäli tiedon etsimiseen menee ylimääräistä aikaa, Intranetistä syntyy enemmän kustannuksia kuin hyötyjä. Intranet sopii hyvin myös yritysstrategian välittämiseen, koska se on koko organisaation käytössä. (Kuivalainen & Luukkonen 2003)

Intranet-viestinnän haasteet voidaan Kuivalaisen ja Luukkosen mukaan jakaa seuraaviin ryhmiin (Kuivalainen & Luukkonen 2003):

1. Tekniikka ja teknologia.
2. Digitaalisen viestintätekniikan osaaminen.
3. Toimintaprosessin tuominen intranetin osaksi.
4. Tiedonjohtaminen.
5. Ilmaisun osaaminen.
6. Johtamiskulttuuri.

Tekniikka ja teknologia ovat haaste, mikäli organisaation käytössä on erilaisia käyttöjärjestelmiä tai erilaisia ohjelmistoja. Web-tekniikkaan pohjautuvat sovellukset ja ratkaisut ovat kuitenkin nykyään laajasti käytettyjä ja uusienkin sovellusten logiikka melko helppo omaksua, mikäli ne pohjautuvat tuttuihin toimintatapoihin. Asennemuutostakin voidaan kuitenkin tarvita ennen kuin Intranet toimii täysipainoisena viestintäkanavana koko or-

ganisaatiossa. Yrityksen toimintaprosessin pitäisi olla koko henkilöstön omaksuma ja Intranetin tulee tukea näitä prosesseja. Jos Intranet on hankala käyttää tai tietoa ei löydy helposti, voi pahimmassa tapauksessa koko prosessi hämärtyä. Toiminnan kehittyessä tulee uudet toimintatavat saattaa Intranetin kautta kaikkien tietoon ja myös Intranetin muuntua vastaamaan uusia prosesseja. (Kuivalainen & Luukkonen 2003)

3.2 Tietoturvaratkaisut

Tässä kappaleessa tarkastellaan ekstranetin turvallisuutta osana tietoturvakäytäntöjä ja palomuurien ja reitittimien osuutta tietoturvassa. Lisäksi kerrotaan tietokantoihin liittyvistä turvallisuusseikoista.

Ekstranetin suunnittelussa tulee huomioida, miten suojaudutaan verkkoon tunkeutujilta, tarjotaan turvalliset yhteydet Internetiin ja luodaan mahdollisuus mahdolliseen verkkokaupankäyntiin.

Ekstranetin käyttöön liittyvät seikat on Thomasin mielestä syytä kirjata osaksi yrityksen muita tietoturvakäytäntöjä. Ohjeilla luodaan säännöt turvalliselle ja hyväksyttävälle käyttäytymiselle verkossa. Tällöin kaikki työntekijät, yhteistyökumppanit ja muut, joilla on pääsy yrityksen verkkoon, ovat selvillä tietoturvaa koskevista käytännöistä ja prosesseista. Tietoturvakäytännöissä määritellään menettelytavat, sovelias käyttäytyminen, toiminnalliset ja liiketoiminnalliset periaatteet, ohjeet väärinkäytösten varalle, eri ryhmien roolit ja vastuut, tietoturvan käsitteet ja mallit sekä tietoturvan työkalut. (Thomas, 2005)

Palomuurit ovat tärkeä osa verkon tietoturvaa, koska ne tarkkailevat ja suodattavat kaikkea tulevaa ja lähtevää liikennettä. Useimmiten palomuurit sallivat kaikki sisäisestä verkosta lähtevät yhteydet ja tuleville yhteyksiä

sallitaan vain sille luotujen sääntöjen perusteella. Palomuuuri voi toimia yhdessä virustorjuntaohjelman tai sähköpostiohjelman kanssa ja estää verkkoliikennettä ei-hyväksytyin sisällön perusteella. Thomas kirjoittaa Verkkosten tietoturva -kirjassa, että palomuurin toimintaa voidaan seurata järjestelmälokin tai muun raportoinnin perusteella. Hyvästä raportista nähdään yhteyden tila, saapuvat ja lähtevät paketit ja niiden lähettäjät. Jos kumppaneille annetaan mahdollisuus päästä suoraan yrityksen sisäiseen verkkoon, palomuuuri valvoo näiltä tulevaa liikennettä. Palomuurissa voi olla sisäisen liittymän ja Internetiin suuntaan olevan ulkoisen liittymän lisäksi DMZ-liityntä (Demilitarized Zone), jolla fyysisesti erotetaan luotettu ja ei-luotettu verkkosegmentti. Siten Internetistä tullut liikenne ei pääse sisäiseen yritysverkkoon vaan se ohjataan demilitarisoidulle alueelle. (Thomas, 2005)

Reitittimien suojaamisella voidaan Thomasin mukaan parantaa verkon tietoturvaa. Reititin voidaan konfiguroida toimimaan pakettien valvojana ja tarkastajana, jolloin se toimii palomuurien tavoin suodattimena. Reitittimien pääsyylistat voidaan säätää suodattamaan paketteja karkeasti niiden tyyppin tai kohteen mukaan, jota tarkennetaan palomuuureilla ja välityspalvelimilla. (Thomas, 2005)

Palomuuureilla ja reitittimillä ei pystytä estämään huonojen salasanaikäyttöjen tai ei-tekniisiä turvallisuusriskejä. Järjestelmä on testattava ennen käyttöönottoa, ettei ohjelmakoodiin ole jäänyt tietoturva-aukkoja, jotka altistaisivat ohjelman hyökkäyksille.

Yritystietokantojen tiedot tulee suojata ulkopuolisilta ja pitää myös huolta, että yrityksen sisällä käyttäjien käyttörajoitukset ja -oikeudet on oikein määritetty. Tietokantojen turvallisuudessa on Ramakrishnan ja Gehrken mukaan kolme pääkohtaa: tietojen salaus, koskemattomuus ja saatavuus.

Tietokannan tietoja pääsevät näkemään vain ne, joilla on siihen valtuudet. Esimerkiksi oppilas näkee vain omat tenttituloksensa, ei muiden. Koskemattomuus tarkoittaa, että vain valtuutettu käyttäjä pääsee muuttamaan tietokannan tietoja. Saatavuudella tarkoitetaan, että valtuuden omaavat käyttäjät myös pääsevät syöttämään ja muuttamaan tietoja. (Ramakrishnan & Gehrke, 2003)

3.3 Eri ratkaisujen vertailua

Ekstranet tai intranet voidaan toteuttaa suljettuna tai osittain suljettuna yksityisverkkona tai suojattuna sivustona Internetissä. Tiedonhallintaohjelmistoja käytetään yleensä ADSL-yhteyden (Asymmetric Digital Subscriber Line) tai vastaavan avulla - langattomana tai verkkokaapelin kautta.

VPN-verkko (Virtual Privat Network) eli virtuaalinen yksityisverkko tarjoaa Thomasin mukaan turvallisen, luotettavan, joustavan ja suorituskykyisen yhteyden Internetistä yrityksen verkkoon. Se on salattu verkkoyhteys, jonka päätepisteiden välille muodostetaan tunneli. VPN-verkkoja on kolmea eri tyyppiä: VPN-etäyhteysverkot, toimipisteiden väliset verkot ja VPN-ekstranet -verkot. Etäyhteysverkoissa yksittäinen käyttäjä voi muodostaa yhteyden yrityksen pääkonttoriin Internetin ja VPN-asiakasohjelman kautta. Toimipisteiden väliset verkot ovat laitteistopohjaisia intranet- tai lähiverkkojen välisiä VPN-verkkoja ja VPN-ekstaranet -verkot edellisen laajennus, joka suojataan palomuuureilla. (Thomas, 2005)

Langattomat järjestelmät eli WLAN (Wireless Local Area Network) tarjoavat nopean ja tehokkaan tavan laajentaa laajakaistaverkkoa esimerkiksi yrityksen toimitiloissa tai julkisissa paikoissa. Tarvitaan joko lankaverkossa kiinni oleva tukiasema ja tietokoneessa langaton verkkokortti tai kaksi tai

useampi langatonta asiakasta, jotka keskustelevat keskenään käyttäen hyväksi radioaaltoja.

4 NYKYINEN TIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄ

4.1 Tiedonhallinnan nykytila

Jätevesitaitajilla on käytössä MHG Systems Oy:n kehittämä Jätevesitaitaja-sovellus, jolla on mahdollista tehdä ja tulostaa jätevesiselvityksiä ja ylläpitää huoltopäiväkirjaa. Kirjautumisen jälkeen sovellukseen voidaan syöttää jätevesiselvityksessä tarvittavat tiedot eli asiakkaan yhteystiedot, kiinteistön tiedot, talousvesi- ja jätevesilähteet sekä kuvata jäteveden käsittelytavat.

Tilaukset otetaan pääsääntöisesti paperiselle tilauslomakkeelle ja siirretään Excel-taulukkoon laskutusta varten. Taulukko toimii samalla asiakashallintajärjestelmänä. Suunnitelmat tallennetaan tietokoneen kovalevylle, eikä tiedonhallintajärjestelmää dokumenttien säilyttämiseen ole.

4.2 Ongelmat ja parannustarpeet

Jätevesijärjestelmien saneerausprosessiin tai uuden järjestelmän rakentamiseen osallistuu useita osapuolia ja erilaisia dokumentteja tehdään ja niitä on tarve välittää eri tahoille. Kiinteistönomistajalla on tarve saada rakennettua asetuksen ja sen myötä rakennusvalvontaviranomaisen vaatimukset täyttävä järjestelmä. Ympäristöviranomaisen taas on kiinnostunut siitä, että järjestelmät toimivat ja että niitä käytetään ja huolletaan asianmukaisesti, jolloin tarvitaan huoltoliikkeiden ja lokayrittäjien palveluja. Vanhan jätevesijärjestelmän uusimiseen tarvitaan toimenpidelupa ja luvan liitteeksi jätevesisuunnitelma, jonka tekee suunnittelija. Suunnitelman sisältö on määritelty asetuksessa ja se pitää sisällään mm. mitoituslaskelmat, kiinteistön maaperä- sekä pinta- ja pohjavesiolosuhteet sekä

uuden järjestelmän asennuksen, käytön ja huolto-ohjeet. Rakentamisvaiheessa valvova työnjohtaja pitää huolta, että järjestelmä toteutetaan suunnitelman mukaan. Toteutuksessa tarvitaan yleensä maansiirtourakoitsijaa ja LVI-asentajaa tai vastaavaa.

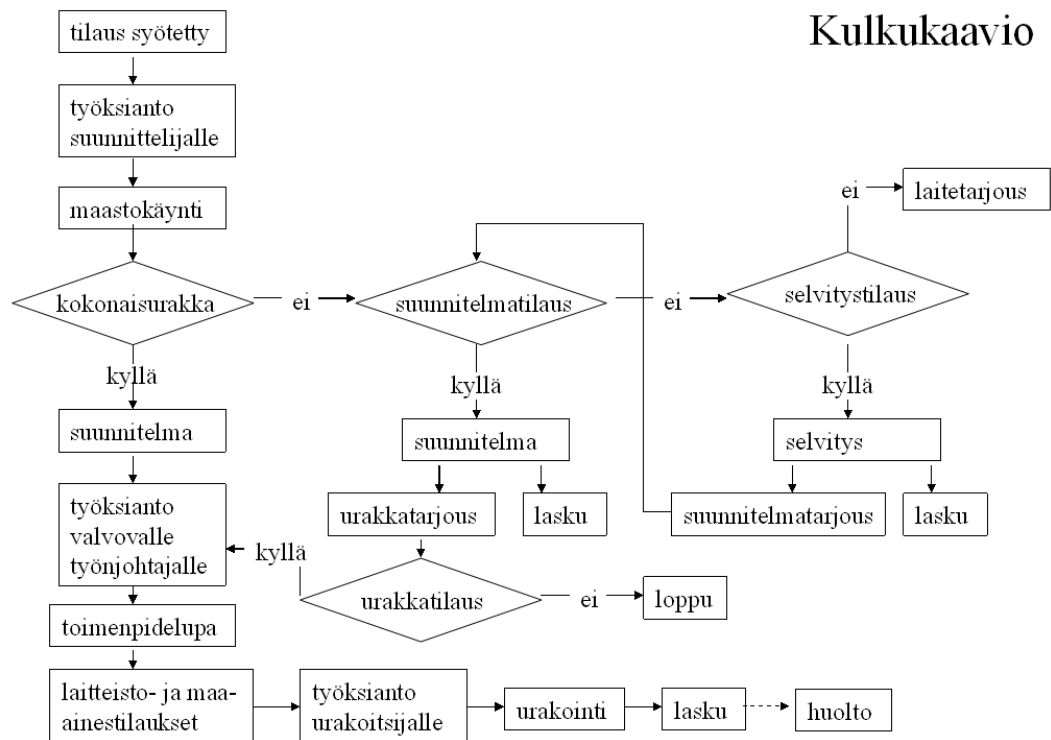
Jätevesisuunnitelmien tekoon ei ole olemassa omaa sovellusta. Vähimmäisvaatimuksena olisi tietovarasto, josta jätevesiverkoston suunnittelijat voisivat hakea suunnitelmapohjat ja tutustua mallisuunnitelmiin. Lisäksi tarvitaan projektikohtaiset kansiot suunnittelukohteelta otetuille valokuville, mittaustuloksille ja asemapiirroksille. Samaan paikkaan voitaisiin tallentaa valmis suunnitelma.

Asiakastiedoille tulisi luoda sovellus, johon myöhemmässä vaiheessa olisi mahdollista liittää laskutusjärjestelmä. Järjestelmään syötetyt asiakastiedot tulee voida linkittää projekteihin. Projektien ja asiakkaiden hallinta toimisi yhdessä tilaustenhallintajärjestelmänä.

Suunnitelmien liitteeksi tehtävät LVI-piirrokset eli asemapiirrokset ja pituus- ja poikkileikkaukset tehdään pääsääntöisesti CAD-piirto-ohjelmalla (Computer-aided design). On tutkittava myös mahdollisuutta käyttää sisäryitys MHG Systems Oy:n kehittämää java-pohjaista web-karttaliittymää, johon lisättäisiin jätevesiselvityksen asemapiirroksessa tarvittavia kartta-merkkejä.

Jätevesijärjestelmän rakentamiseen ja vanhan järjestelmän saneeraamiseen tarvitaan toimenpidelupa, mikäli toimenpide ei ole vähäinen (MRA 10.9.1999/895). Vähäisille toimenpiteille riittää ilmoitus kunnan rakennusviranomaisille. Toimenpidelupa ja sen liitteet – jätevesisuunnitelma, ote peruskartasta, asemapiirros sekä pituus- ja poikkileikkaukset rakennettava järjestelmästä – toimitetaan tällä hetkellä paperiversioina rakennus-

valvontaan. Toiveena on, että papereiden liikuttamista voitaisiin tulevaisuudessa vähentää etenkin suunnitteluvaiheessa. Viranomaisten tulisi pysyä katsomaan suunniteltavan kohteen piirustuksia ja itse suunnitelmaa sähköisesti esimerkiksi ekstranet -verkossa. Sähköpostin liitetiedostot eivät suuren kokonsa vuoksi ole järkevä vaihtoehto ainakaan ensisijaisena viranomaisviestinnän välineenä. Lopullisiin lupapapereihin tarvitaan allekirjoitukset, joten sähköisen allekirjoituksen mahdollisuuksia tulee myös tarkastella. Seuraavassa kuvassa (kuva 2) on esitelty jätevesirakentamisprosessin kulku.



Kuva 2. Jätevesirakentamisprosessin kulkukaavio

Kulkukaaviosta voidaan nähdä, että työksiantoja annetaan projektin aikana eri tahoille; suunnittelijalle, valvovalle työnjohtajalle sekä urakoitsijalle. Viranomaisille tietoa toimitetaan toimenpidelupavaiheessa, urakointivaiheessa ja usein myös puhdistamon ylläpitovaiheessa huoltoraporttien ja

puhdistustulosten osalta. Joissain tapauksissa huoltosopimus tulee toimittaa viranomaisille jo toimenpidelupahakemuksen liitteeksi. Tilauksen tultua kohteen ja asiakkaan tiedot pitää tallentaa ja liittää mukaan projektiin liittyvät suunnitelma- tai selvitystiedostot.

Toiminnan laajentuminen ja käyttäjämäärän kasvu asettaa tiedonhallintajärjestelmälle omat vaatimuksensa. Uusia käyttäjiä tulee voida luoda helposti ja hallinnon täytyy pystyä näkemään projektien tila reaaliajassa.

5 UUSI TIEDONHALLINTAJÄRJESTELMÄ

Edellisessä kappaleessa olevan prosessin kulkukaavion (kuva 2) mukaisesti etenevän jätevesiprojektin lukuisissa vaiheissa voidaan hyödyntää tiedonhallintajärjestelmää. Seuraavassa on listattu prosessin kulku uutta järjestelmää apuna käyttäen:

1. Asiakas tilaa jätevesisuunnitelman web-lomakkeella, puhelimitse tms.
2. Tilaus syötetään järjestelmään.
3. Suunnittelijalle lähetetään työksianto.
4. Suunnittelija tekee maastokäynnillä jätevesiselvityksen ja kirjaa maastossa esille tulleet seikat järjestelmään.
5. Suunnittelija tekee suunnitelman ja siirtää asiakirjat järjestelmään.
6. Suunnittelija pyytää viranomaisilta ennakkopäätöstä, että kyseinen järjestelmä voidaan rakentaa. Viranomaiset näkevät suunnitelma-dokumentit järjestelmästä tai voivat ladata ne sieltä. He voivat lähettää korjauspyyntöjä, kommentteja tai alustavan hyväksynnän.
7. Suunnittelija lähettää suunnitelman asiakkaalle joko sähköisenä tai tulosteena.
8. Asiakas hyväksyy tarjouksen, allekirjoittaa toimenpideluvan ja mahdollisen huoltosopimuksen ja tilaa rakentamisen.
9. Suunnittelija lähettää toimenpideluvan liitteineen kunnan rakennusvalvontaan.
10. Ilmoitus toimenpideluvan myöntämisestä kirjataan järjestelmään.
11. Suunnittelija lähettää työksiannon vastaavalle työnjohtajalle ja urakoitsijalle.
12. Vastaava työnjohtaja, suunnittelija tai urakoitsija tilaa ja toimittaa kiinteistölle laitteet, putket ym. tarvikkeet. Hyödynnetään tilaus- ja toimitusjärjestelmää.

13. Jätevesijärjestelmä rakennetaan ja sen toimivuus testataan.
14. Dokumentointi (kuvat, selostus, puhdistamon asetukset jne.) tallennetaan järjestelmään.
15. Loppuraportti ja mahdolliset muutoskuvat tallennetaan järjestelmään ja lähetetään rakennusvalvontaan.
16. Asiakkaalle tai huoltoliikkeelle lähetetään huoltomuistutuksia ja hälytyksiä.
17. Huoltoliike kirjaa huoltotoimenpiteet järjestelmään.
18. Suunnittelijoiden tekemistä suunnitelmista ja urakoitsijoiden tekemistä kohteista tulostetaan raportti.

Seuraavassa kappaleessa määritellään vaatimukset, jotka uuden tiedonhallintajärjestelmän tulee täyttää. Vaatimusmäärittelyvaiheessa ei vielä oteta kantaa toteutukseen, vaan siinä selvitetään järjestelmälle asetettavat tavoitteet, tarpeet ja odotukset. Käyttäjien erilaisista tarpeista syntyy toiminnallisia ja teknisiä vaatimuksia, laatuvaatimuksia ja rajoituksia.

5.1 Toiminnalliset vaatimukset

Toiminnalliset vaatimukset määrittelevät, kuinka uuden järjestelmän tulisi toimia ja mitä toimintoja siinä tulisi olla. Määrittely ei ota kantaa, kuinka toiminnallisuudet toteutetaan, mutta sen perusteella voidaan tehdä tekninen suunnittelu ja toteutus.

5.1.1 Ekstranet

Uuden tiedonhallintajärjestelmän tulee toimia Internet-ympäristössä ja olla yrityksen työntekijöiden, verkoston yhteistyökumppanien sekä viranomaisten käytettävissä. Palveluun tulee päästä web-liittymän kautta. Järjestelmään tulee voida kirjautua mistä vain, eikä järjestelmä voi olla suljettu

intranet. Järjestelmään kirjautuminen vaatii jokaiselta käyttäjältä käyttäjätunnuksen ja salasanan, joita järjestelmän pääkäyttäjä eli järjestelmänvalvoja voi luoda ja myöntää.

Käyttäjille voidaan antaa erilaisia oikeuksia, kuten järjestelmänvalvojan oikeudet, luku- ja kirjoitusoikeus rajoittamattomana tai rajoitettuna, jolloin esimerkiksi viranomainen näkee ne projektit ja tiedoston, joihin heille annetaan oikeudet. Järjestelmänvalvojan tulee voida nähdä kaikkien projektien ja kaikkien käyttäjien tiedot. Suunnittelijoilla on oikeudet omiin projekteihin sekä kaikille yhteisiin tiedostoihin.

Seuraavassa järjestelmään luotavat käyttäjätyypit oikeuksineen luettelona:

- Järjestelmänvalvoja – kaikki oikeudet, voi luoda ja poistaa käyttäjiä, projekteja, tiedostoja, kommentteja, viestejä.
- Suunnittelija – voi luoda ja poistaa projekteja, kommentteja, viestejä, ladata ja poistaa tiedostoja, mutta ei näe muiden suunnittelijoiden projekteja eikä niiden tiedostoja.
- Viranomainen – voi nähdä ja ladata niiden projektien tiedostoja ja kirjoittaa niihin kommentteja, jotka suunnittelija asettaa näkyviin.
- Huolto – voi nähdä tiettyjen projektien tiedostoja ja kirjoittaa ja muuttaa huoltolokia.

Kirjautuminen voidaan tehdä web-portaalin, esimerkiksi yrityksen kotisivujen kautta. Sinne voidaan koota muitakin suunnittelussa tarvittavien palvelujen linkit, kuten Maanmittauslaitoksen Karttapaikka ja ympäristöhallinnon Hertta-järjestelmä sekä yleisiä kirjautumis- ym. ohjeita.

5.1.2 Projektien hallinta

Projekteiksi kutsutaan selvitys-, suunnittelu-, rakentamis- tai vastaavaa työtä, josta syntyy dokumentteja. Tiedostot tallennetaan jonkun projektin alle. Projekteille tulee antaa yksilöity tunnus. Koska kaikki jätevesiprojektit liittyvät johonkin kiinteistöön, kiinteistötunnus on selkeä tapa erotella projekteja. Kiinteistötunnus annetaan julkisen hallinnon tietohallinnon neuvottelukunnan ohjeiden mukaisessa muodossa kunta-sijaintialue-ryhmä-yksikkö, jotka ilmaistaan numeroina seuraavasti:

<u>laji</u>	<u>numero</u>	<u>esimerkki</u>
Kunta	(001-999)	427
Sijaintialue	(001-999)	403
Ryhmä	(0000-9999)	0002
Yksikkö	(0000-9999)	0017

Projektin tunnus voi siis olla esimerkiksi 427-403-2-17, jossa kunta ja sijaintialue eli kylä merkitään kolmella numerolla. Ryhmä eli tila ja yksikkö eli talonnumero voidaan merkitä 1-4 numerolla ilman edessä olevia nollia. Lisäksi voidaan käyttää tyyppikirjainta M ja numerointia 0-9999 omaksi kiinteistöyksiköksi erottamista odottavien määräalojen kohdalla.

Projektin tiedoissa näkyy, milloin projekti on luotu, kuka sen on luonut ja milloin sitä on päivitetty. Projektin tietoihin tulee voida kirjoittaa, mitä projektin eteen on tehty kunkin päivituksen yhteydessä eli luoda projektiloki. Projektiin liittyy aina myös asiakas. Projekteja tulee voida selata ja hakea erialaisilla hakuparametreilla, kuten asiakas, kunta ja kiinteistötunnus. Projektien alle voidaan tehdä erilaisia tehtäviä ja antaa työksiantoja.

5.1.3 Logistiikka

Tavaroiden liikettä tehtaalta työmaalle tulee pystyä seuraamaan, jotta tarvittavat laitteistojen saapuminen oikeaan aikaan voidaan todentaa. Laitetoimittajat lähettävät tietyllä koodilla varustetun tekstiviestin kun laitteisto on lähtenyt tehtaalta. Järjestelmä tallentaa viestin oikean projektin tietoihin. Viestiin voidaan liittää rahtikirjan numero, jolla lähetystä voidaan taas seurata kuljetusyritysten verkkopalvelujen kautta.

5.1.4 Viestintä

Jätevesiprojektiin kuuluu paljon viestintää asiakkaan, suunnittelija, viranomaisten, valvojan työnjohtajan, urakoitsijoiden ja huoltoyrityksien kesken. Viestintää voidaan tehdä puhelimitse ja sähköpostitse, mutta käytyjen keskustelujen tulokset tulee voida kirjata järjestelmään kyseisen projektin kohdalle.

Ohjelmasta tulee voida lähettää työmääräyksiä tekstiviesteinä ja sähköpostiviesteinä. Urakoitsijoiden ja suunnittelijoiden yhteystiedot tulee voida hakea tietokannasta työmääräystä annettaessa, jolloin viestien lähettäminen onnistuu joustavasti.

Suunnittelijoiden tulee voida tallentaa kokemuksia, tietoja ja tiedostoja järjestelmään suunnittelijaverkoston tarpeisiin. Siten saavutetaan suurin hyöty verkostosta ja suunnittelun laatu paranee.

Sähköinen allekirjoitus ja tunnistus on Suomessa mahdollista sähköisen henkilökortin avulla tai verkkopankkitunnusten avulla. Viranomaisille suunnatuissa hakemuksissa sähköisten menetelmien käyttö tulee varmasti lisääntymään ja tulevaisuudessa on varmasti mahdollista palauttaa ra-

kennuslupa- tai toimenpidelupa liitteineen myös sähköisesti. Suunniteltavaan järjestelmään on tarvittaessa luotava valmiudet tiedonsiirtoon myös tätä kautta.

5.1.5 Asiakkuudenhallinta

CRM (Customer relations management) eli asiakkuudenhallinta tulee olla kiinteä osa uutta järjestelmää. Asiakastietoja tulee voida lisätä, poistaa ja muokata. Tarvittavat asiakastiedot ovat: nimi, osoite (lähiosoite, postinumero ja postitoimipaikka), laskutusosoite, puhelinnumero ja sähköpostiosoite. Lisäksi asiakastietojen yhteyteen on varattava tekstikenttä, johon voi kirjoittaa lisätietoja, esimerkiksi milloin asiakkaalle voi soittaa. Asiakkaita tulee voida myös hakea eri hakuparametreilla, kuten nimi ja osoitetiedolla ja asiakastiedot tulee voida tulostaa raporttina.

Asiakkaaseen tulee voida linkittää kiinteistö ja asiakkaalla tulee voida olla useampi kuin yksi kiinteistö. Toisaalta myös yhden kiinteistön omistajana voi olla useampi henkilö.

5.1.6 Dokumentointi

Jotta jätevesiprojekti saadaan vietyä läpi laadukkaasti, projektin eri vaiheet ja toimenpiteet projektin eteen tulee voida tallentaa järjestelmään. Projektiin kirjataan, milloin tilaus on saapunut, milloin on tehty maastokatselmus ja milloin suunnittelu on aloitettu. Asiakkaan ja viranomaisten kanssa käydyt keskustelut pitää voida kirjata järjestelmään myöhempää tarkastelua varten.

Jätevesijärjestelmän rakentamisvaiheessa dokumentointi on erittäin tärkeää, sillä viranomaiset eivät resurssisyistä yleensä tee valvontatyötä paikan

päällä rakentamiskohteella, vaan valvonta on valvojan työnjohtajan vastuulla. Joissain kunnissa vaaditaan digitaalista kuva-aineistoa projektin eri vaiheista. Kuvat ja muistiinpanot rakentamisesta tulee voida tallentaa järjestelmään.

Dokumenttityyppejä, joita järjestelmään tulee pystyä tallentamaan, ovat tekstitiedostot, piirustukset, kuvat, videot, pdf-tiedostot ja pakatut tiedostot. Pakattuja tiedostoja tarvitaan esimerkiksi, jos halutaan siirtää suurempi määrä kuvia kerralla järjestelmään. Järjestelmään tallennettavat videotiedostot ovat korkeintaan muutaman minuutin mittaisia eivätkä kovin korkealaatuisia leikkeitä esimerkiksi urakointikohteilta.

5.1.7 Raportointi

Raportointi tulee olla mahdollista tiedonhallintajärjestelmän eri osista. Projektit, asiakkaat, tehtävät ja huollot tulee voida listata ja ottaa niistä tulee voida ottaa Excel-muotoisia tulosteita. Järjestelmänvalvoja pystyy ottamaan tiedot kaikista edellä mainituista asioista, suunnittelijat vain omista projekteistaan ja asiakkaistaan. Tehdyt huoltotoimenpiteet -lista tulee näkyä huollosta vastaavalle järjestelmän käyttäjälle ja asiakkaalle.

Raportointi asiakkaalle voi tapahtua tekstiviestillä tai sähköpostilla, jolloin tieto töiden aloituksesta, laitteistotoimituksesta tai huoltokäynnistä voidaan välittää sähköisesti asiakkaalle. Huolloista kerrotaan tarkemmin seuraavassa kappaleessa.

5.1.8 Huolto

Järjestelmässä tulee olla toiminnallisuus, jossa projektiin kirjataan huolto-toimia eli pidetään huoltopäiväkirjaa. Huoltopäiväkirjassa tulee näkyä tekstinä tehdyt huoltotoimenpiteet ja sen vieressä päivämäärä, milloin toimenpide on tehty. Huoltopäiväkirjan merkintöjä tulee voida myös poistaa ja muokata. Tarvittavista huolloista tulee voida lähettää työmääräyksiä edellä kappaleissa 5.1.4 ja 5.1.7 kuvatulla tavalla.

Huoltopäiväkirja tulee olla mahdollista avata myös asiakkaiden käyttöön, jolloin asiakkaat voivat kirjata tehtyjä huoltotoimenpiteitä myös itse. Palveluun voidaan antaa samaan tapaan käyttäjätunnuksia kuin muillekin käyttäjille, mutta he näkevät vain oman projektinsa ja siitäkin vain huolto-osuuden.

Huoltokuittauksia tulee voida lähettää maastosta - samaan tapaan kuin kappaleessa 5.1.3 laitetoimittajien kohdalla - SMS-viesteinä (Short Message Service), jolloin esimerkiksi huoltomies voi laittaa sovitulla koodilla varustetun kuittauksen, kun huoltokäynti on tehty.

Monissa pienpuhdistamoissa on jo mahdollisuus GSM-etävalvontaan (Global System for Mobile Communications). Puhdistamo lähettää omistajan kännykkään viestin, kun ohjelman logiikka antaa hälytyksen. Hälytyksiä tulee esimerkiksi, kun puhdistamoliete tulee tyhjentää tai kun kemikaali on lopussa. Puhdistamojen hälytysjärjestelmien kytkeminen järjestelmään tulee olla mahdollista, jolloin hälytysilmoitukset voidaan tallentaa suoraan tiedonhallintajärjestelmään ja toimittaa huoltoyrittäjän kännykkään.

5.2 Käytettävyys

Toimittaessa ekstranet-ympäristössä ohjelmien tulee toimia tavanomaisilla ohjelmilla eikä käyttö saa vaatia ohjelmien asennuksia. Samoin tulee voida luottaa, ettei tietoturva vaarannu, vaikka tiedonhallintajärjestelmää käytetään erilaisilla laitteilla.

Oman haasteensa käytettävyydelle tarjoaa web-palvelimen toimintanopeus ja ohjelmiston koko. Selaimelle tuotava peruskäyttöliittymä tulee olla nopeasti ladattavissa, eikä suuria kuvia tai muita hitaasti avautuvia komponentteja saa olla. Järjestelmään ladattavat tiedostot voivat olla melko suuria ja käyttäjän yhteysnopeuden tulee olla riittävän suuri, että tiedonsiirto palvelimelle ja tietokantahaut ja siirrot palvelimelta asiakkaalle toimivat sujuvasti.

Uusi tiedonhallintajärjestelmä tulee olla muunnettavissa muuhunkin tarkoitukseen kuin jätevesiprojektien käyttöön. Toimintojen tulee olla niin yleispäteviä, että niitä voidaan soveltaa muunlaisissa projekteissa pienillä muutoksilla.

5.3 Tietoturva

Järjestelmään kirjautumiseen tarvitaan käyttäjätunnus ja salasana, joiden avulla käyttäjät tunnistetaan. Uusille käyttäjille annetaan käyttäjätunnus ja salasana, joka ohjeistetaan vaihtamaan ensimmäisen käyttökerran aikana. Salasanassa tulee olla vähintään kuusi merkkiä, joista osa numeroita ja osa kirjaimia. Uloskirjautuminen tehdään kirjaudu ulos -linkistä. Järjestelmän tulee kirjata käyttäjä automaattisesti ulos, mikäli mitään muutoksia ei tehdä esimerkiksi 60 minuutin sisällä. Ekstranetissä tietoliikenne on syytä salata, jotta asiakas- tai projektitietoja ei pääse väärin käsiin.

Tietokannan samojen tietojen päivitys kahden käyttäjän toimesta eli esimerkiksi järjestelmänvalvoja ja suunnittelija yrittävät muuttaa jonkun projektin samaa tietoa samaan aikaan tulee estää, jotta tietojen eheys säilyy.

Tiedonhallintaohjelman tietokannan sisältö pitää säännöllisesti varmuuskopioida esimerkiksi palveluntarjoajan toimesta. Käyttäjän on tietenkin myös huolehdittava oman tietokoneen kovalevyllä olevien projekteihin liittyvien tiedostojen varmuuskopioinnista.

5.4 Tekniset vaatimukset

Tekniseen määrittelyyn sisältyvät mm. käytettävät ohjelmointikieliset, ohjelmistokomponentit kuten kirjastot, ohjelmistokomponenttien rakenne ja keskinäinen hierarkia, käytetyt tietorakenteet ja niiden väliset sovellusrajapinnat.

Tiedonhallintaohjelma toteutetaan selainkäyttöisenä ohjelmistona, jonka käyttö ei vaadi ohjelmien asennuksia. Käyttökelpoisia ohjelmointikieliä ovat mm. HTML, PHP ja JavaServer Pages. Ohjelmisto käyttää hyväkseen tietokantoja ja tietokantaohjelmistoa, esimerkiksi MySQL:ää.

Tietokannassa tulee löytyä taulut asiakkaille, kiinteistöille, projekteille, tehtäville, työksiannoille, tiedostoille sekä selvityksille ja huolloille. Taulut ovat suhteessa toisiinsa seuraavalla tavalla: Asiakkaalla voi olla useampia kiinteistöjä ja kiinteistön voi omistaa useampi asiakas. Kiinteistölle voidaan tehdä yksi jätevesiselvitys ja useita huoltokäyntejä. Projektiin voi liittyä tehtäviä, kuten esimerkiksi rakentaminen ja sieltä voi lähettää työksiantoja vaikkapa kaivinkoneurakoitsijalle. Projektiin voi tallentaa useita tiedostoja, kuten kuvia, suunnitelmadokumentteja ja piirustuksia. Tiedostoille on va-

rattava oma erillinen tallennuspaikka palvelimelta. Tietokantaan talletetaan tiedoston tiedot sekä URL, josta tiedosto löytyy.

Projektiin ja kiinteistöön pitää voida liittää kartta. Kiinteistöön ja sen jätevesiselvitykseen liittyvä asemapiirros piirretään Maanmittauslaitoksen kartta-aineiston päälle käyttäen pisteitä, viivoja ja alueita, jotka kuvaavat jäte- ja talousvesikohteita kiinteistöllä. Pistemäisten symbolien sijaintitieto koordinaatteina on pystyttävä tulostamaan tai tallentamaan. Kartta on voitava tallentaa ja tulostaa ja sitä on pystyttävä muokkaamaan myöhemmin. Kartta-aineiston tarkkuudeksi riittää maanmittauslaitoksen 1:1000 mittakaavainen kartta, sillä sitä käytetään lähestymiskarttana ja asemapiirroksen pohjana. Maanmittauslaitoksen karttatuloste on esitetty kuvassa 3. Varsinaiseen jätevesisuunnitelmaan liittyvät LVI-piirustukset tehdään esimerkiksi AutoCAD-ohjelmalla, mitä ei liitetä tämän järjestelmän osaksi.



Kuva 3. Kiinteistö Maanmittauslaitoksen kartalla

6 JÄRJESTELMÄN TOTEUTUS

Projektinhallintaan on saatavilla lukuisia valmisohjelmia – maksullisia sekä Open Source -pohjaisia ohjelmia. Seuraavassa tarkastellaan kolmea erilaista ohjelmaa sekä niiden ominaisuuksia ja soveltuvuutta jätevesiprojektin toiminnanohjausjärjestelmäksi. Valmisohjelmien esittelyn jälkeen tehdään uuden järjestelmän toteutussuunnitelma, jossa tehdään valinta joko kokonaan uuden ohjelmiston rakentamisesta, valmisohjelman käyttöönotosta tai suunnitelma jonkun valmisohjelman muokkaamisesta jätevesiprojektien toiminnanohjausjärjestelmäksi.

6.1 Valmisohjelmat

Valmisohjelmista esitellään WebCollab, 1X, sekä Field. Kaikkia sovelluksia voidaan käyttää verkossa. Lisäksi kokeiltiin oppimisympäristö Moodlen käyttöä jätevesisuunnittelussa, mutta sen ominaisuudet eivät olleet kaikilta osin riittäviä kokonaisen toiminnanohjausjärjestelmän tarpeisiin tai sen muokkaaminen olisi ollut liian hankala tehtävä. Kokeilussa ovat olleet lisäksi WebCollab ja Field.

WebCollab on Open Source -pohjainen projektienhallintaohjelma, joka toimii Windows-ympäristössä. Ohjelmalla voidaan luoda projekteja ja niille tehtäviä ja tehtäville alitehtäviä. Projektien, tehtävien ja alitehtävien alle on mahdollista siirtää tiedostoja ja niillä jokaisella on tekstikenttä sekä luonti-, päivitys- ja haluttu valmistumispäivämäärä. Projektien rakenne on selkeä, mutta tehtävien tai tiedostojen hakutoimintoa ei ole toteutettu. Kaikki projektit näkyvät ohjelman pääsivulla sekä alasvetovalikossa, josta projekteihin pääsee kuitenkin helposti siirtymään. Projektit, joita ei enää päivitetä, voidaan siirtää arkistoon, jolloin ne eivät enää näy etusivulla tai

valikossa. Järjestelmänvalvoja voi luoda käyttäjiä ja käyttäjäryhmiä, joille projektit voi osoittaa. Siten on mahdollista rajoittaa projekteja tai projektien alla olevia tehtäviä tietyiltä käyttäjäryhmiltä. WebCollab –ohjelman testikäytössä suurimpina puutteina ovat olleet asiakashallintajärjestelmän, raporttien ja karttaliittymän puuttuminen.

Prolosoftin 1x-ohjelmisto on web-pohjainen toiminnanohjausjärjestelmä, joka pitää sisällään CRM-toiminnot (Customer relationship management) eli asiakkuudenhallinnan. Ohjelmistolla voidaan ohjata ja hallita myös toimitilojen ulkopuolella olevia työtehtäviä yksinkertaisesti ja tehokkaasti. Sovellus on linkitetty Map24-karttapalveluun, josta saadaan karttanäkymä osoitteen mukaan. Järjestelmään voidaan liittää ominaisuus, jolla voidaan linkittää myös mobiiliviestejä.

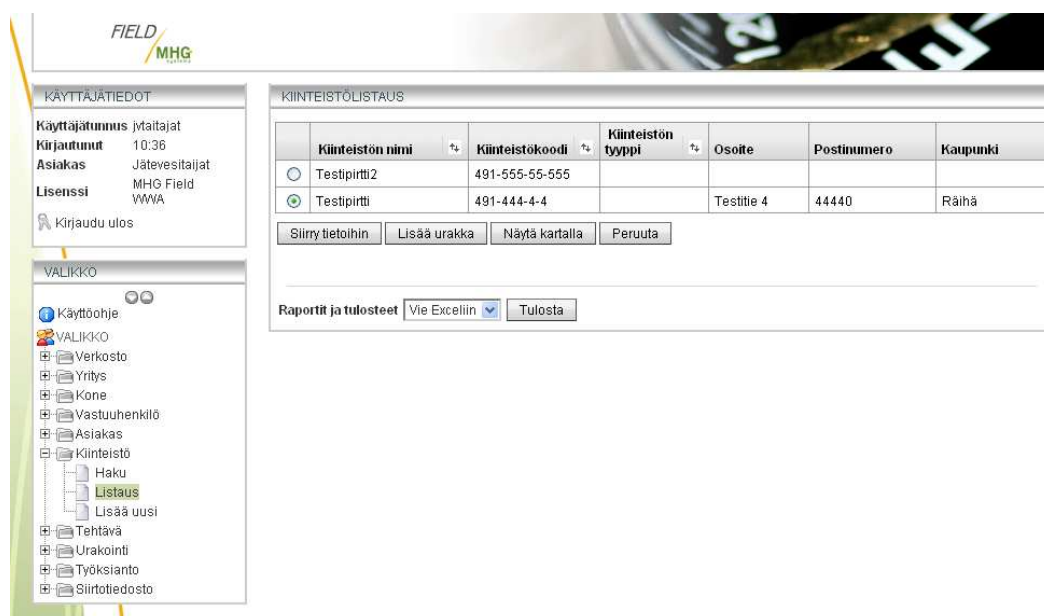
MHG Systems Oy:n Field on selainkäyttöinen tietokantapohjainen sovellus, eikä sen käyttöönotto vaadi mitään ohjelmistoasennuksia. Sovellus on luotu työ- ja huoltomääräysten hallintaan ja jakeluun. Ohjelmistoon pystytään syöttämään asiakkaiden, yritysten ja vastuuhenkilöiden tiedot sekä urakoinneissa tarvittavat koneiden tiedot. Sovelluksesta pystytään sekä antamaan työmääräyksiä, että ottamaan vastaan mobiililaitteista lähetettyjä kuittauksia. Maastossa tapahtuvia rakennustöitä voidaan ohjata antamalla työ- ja ajo-ohjeita järjestelmään yhdistetyn karttapalvelun avulla. Eri toimijoille voi antaa erilaisia oikeuksia ja esimerkiksi urakoitsijat näkevät vain omat tehtävänsä. Järjestelmästä voi ottaa myös monipuolisia huoltoraportteja.

Valmisohjelmien ehdottomana etuna voidaan pitää, että niihin on jo luotu toimivat ja testatut tietokanta- ja tiedonsiirtoratkaisut. Valitsemalla riittävän paljon haluttuja ominaisuuksia sisältävä ohjelma, voidaan päästä melko pienillä muutostöillä ja kustannustehokkaasti hyvään lopputulokseen.

Kokonaan uuden ohjelmiston luomiseen joudutaan panostamaan enemmän resursseja, mutta on mahdollista saada juuri toivotut toiminnallisuudet toivotussa järjestyksessä.

6.2 Ohjelmiston toteutussuunnitelma

Uusi tiedonhallintajärjestelmä rakennetaan MHG Systems Oy:n Field -sovelluksen ympärille. Uutta sovellusta nimitetään MHG Waste Water Management -sovellukseksi. Seuraavassa kuvassa (kuva 4) on sovelluksen käyttöliittymä.



Kuva 4. Näyttö MHG Field -ohjelmistosta

Sovelluksessa on toteutettuna Maanmittauslaitoksen kartta-aineistoa pohja-aineistona käyttävä paikkatietosovellus, joka perustuu OGC:n (Open Geospatial Consortium) WFS-standardiin (Web Feature Service Interface Standard) ja WMS-standardiin (Web Map Service). Standardit määrittelevät käyttöliittymän, jolla web-sovellukseen voidaan tuoda paikkatietoaineistoa alustariippumattomasti hyödyntäen HTML- ja XML-kieltä. WMS luo

kartan Maanmittauslaitoksen aineistoista, yhdistää siihen käyttäjän haluja symboleja ja näyttää kaiken JPG-, PNG- tai GIF-kuvana tai vaihtoehtoisesti vektorimuotoisena kuvana. (Vretanos, 2005; La Beaujardière, 2002).

Karttapalveluun tehtiin jätevesiselvitystä varten symbolit, joita voi piirustustyökalulla liittää maanmittauslaitoksen kartta-aineiston päälle. Piirrosmerkkeinä käytetään viivoja, alueita ja pisteitä. Viivoilla voidaan kuvata kiinteistöjen rajoja sekä vesi- ja viemärijohtoja. Alueina voidaan lisätä suodatus- ja imeytyskentät sekä uudet rakennukset, joita maanmittauslaitoksen aineistossa ei vielä ole. Pistemäisinä kohteina voidaan piirtää käymälät, puhdistamot, saostussäiliöt sekä talousvesikaivot. Aineisto kattaa koko Suomen kartta-aineiston ja siihen on mahdollista saada myös kiinteistörajaelementti, jonka käyttöä on jo testattu käytännössä. Karttasovellusta voidaan käyttää työmääräysten antamisessa, jolloin urakoitsijalle voidaan antaa urakointikohteen paikka ja koordinaatit suoraan tietokoneelta nähtäville tai kännykkään.

Olemassa oleva Jätevesitaitaja -sovellus jätevesiselvitysten tekoon liitetään ohjelman kiinteistö-tietoihin. Myös sovelluksessa ollut huoltopäiväkirja toteutetaan osaksi kiinteistötietoa.

Ohjelman tarkempi tekninen määrittely jätetään tämän diplomityön ulkopuolelle tietosuojasyistä. MHG Field on markkinoilla oleva ohjelmisto, jonka teknistä toteutusta ei haluta julkaista.

7 TULOKSET JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Tämän diplomityön tuloksena tehtyä Jätevesitaitajien tiedonhallintajärjestelmän vaatimusmäärittelyä voidaan käyttää teknisen määrittelyn pohjana, kun toiminnallisuudet lisätään MHG Systems Oy:n ohjelmistoon. Tavoitteena on saada uusi ohjelmisto heti mahdollisimman tehokkaaseen käyttöön jätevesitoimijoiden verkostossa. Järjestelmää voidaan myös heti testata oikeilla asiakkailta, kiinteistöillä ja projekteilla ja testausta on syytä tehdä toteutuksen eri vaiheissa.

Tämän vuoden helmi- ja huhtikuussa julkaistuissa tietoyhteiskunnan tilaa ja sähköisiä palveluja eri maita vertailevissa tutkimuksissa todettiin, että viime aikoina olemme pudonneet tilastoissa, jotka mittaavat sähköisiä palveluja, sähköistä hallintoa ja sähköisten palvelujen käyttöä (World Economic Forum, 2008; Valtiontalouden tarkastusvirasto, 2008). Tulevaisuudessa viranomaisten valmiuksia käyttää sähköisiä dokumentteja, arkistoida niitä ja mahdollisuus sähköisen allekirjoituksen käyttöön lupasioissa täytyy lisätä. Ongelmina ovat olleet mm. järjestelmien ja tiedon yhteiskäytön haasteet sekä konkreettisen toteutusstrategian ja valintojen puuttuminen. Kehitetyt järjestelmät ovat olleet hajanaisia eikä esimerkiksi sähköisten tunnistuspalvelujen kuten sähköisen henkilökortin käyttö ole yleistynyt kansalaisten keskuudessa, vaikka valmiudet sähköisten järjestelmien käyttöön ovat korkealla tasolla.

Ympäristöministeriö on teettänyt jo vuonna 2005 selvityksen kuntien rakennusvalvonnan sähköisestä asioinnista, viranomaishyväksynnästä ja arkistoinnista. Selvityksessä todettiin, että sähköinen asiointi ja arkistointi ovat rakennusvalvonnan toiminnan laadun, tehokkuuden ja palvelukyvyn edellytyksenä. Toteutus perustuu verkottuneeseen toimintaan, tietoliikenneverkkoihin ja monikanavaisiin verkkopalveluihin. Selvitys taas on johta-

nut suunnitelmaan kuntien rakennusvalvonnan sähköisen asioinnin ja arkistoinnin kehityshankkeeksi, jonka tuloksena on julkaistu Rakesa esiselvitys, jolla luotiin visio rakennusvalvonnan digitalisoidusta toimintamallista. (Sutelainen et al, 2007)

Muitakin toimenpiteitä on tehty sähköisen palvelujen lisäämiseksi. Tekla julkaisi syyskuun alussa sähköisen asioinnin sovelluksen rakennuslupien hakemiseen, jolla on tarkoitus tehostaa kuntien rakennuslupahakemusmenettelyä ja parantaa hakemusten laatua. Sovellus ohjaa asiakasta lupahakemuksen täytössä ja on käytössä ympäri vuorokauden. Palvelu pystyy etsimään automaattisesti karttaosoituksella hakemukseen tarvittavat tekniset tiedot rakennuspaikasta ja olemassa olevista rakennuksista. Webhakemukset käsitellään Teklan Xcityssä ja hakija voi seurata käsittelyä verkkopalvelun kautta. (Ahomäki, 2008)

Diplomityön tuloksena toteutettava tiedonhallintajärjestelmä voi olla yhtenä sähköisenä linkkinä palveluntuottajien ja sitä kautta kansalaisten ja viranomaisten välillä. Järjestelmä toteutetaan yleisesti käytössä olevilla tekniikoilla ja rajapinnat tiedonsiirtoihin viranomaisille ovat olemassa. Tarvi- taan vain vielä viranomaisilta teknisiä ja etenkin asenteiden tasolla olevia valmiuksia ottaa vastaan tietoja. Kehitetty järjestelmä voi olla muussakin kuin jätevesisuunnittelukäytössä pienillä muutoksilla. Useilla aloilla tarvi- taan tiedonhallintajärjestelmiä suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden, työn- johdon ja toteuttajien, välille.

8 YHTEENVETO

Diplomityössä käsiteltiin taustatietoina ensin Internetiä ja tietokantoja, niiden etuja ja ominaisuuksia sekä muutaman tietokantatekniikan ominaisuuksia. Tietokannat todettiin erittäin käyttökelpoisiksi ja lähes välttämättömäksi osaksi laajempia ohjelmistoja. Tietokannassa olevia tietoja on huomattavasti helpompi muuttaa ja samalla huolehtia tiedon eheydestä kuin muulla tavalla ylläpidettyjä tietoja. Web-ympäristössä käytettävien tietokantojen todettiin tarvitsevan sovellustason tietokantaohjelmiston ja käyttöliittymän välille, mihin sijoitetaan sovelluksen logiikka. Tekniikoista, joilla voidaan luoda dynaamisia web-sivustoja, esiteltiin PHP, ASP ja JSP. Lisäksi esiteltiin SQL-kieltä ja tietokantoja.

Seuraavana käsiteltiin intranetin ja extranet ominaisuuksia ja erovaihtoehtoja. Sen lisäksi paneuduttiin tietoturvaan ja eri ratkaisuvaihtoehtoihin, kuinka intranet tai ekstranet voidaan toteuttaa.

Diplomityössä tarkasteltiin Jätevesitaitajien tiedonhallintajärjestelmän nykytilaa ja tehtiin vaatimusmäärittely uudesta tietojärjestelmästä. Vaatimusmäärittelyssä järjestelmälle asetettiin tavoitteet, tarpeet ja odotukset, joihin uuden toteutettavan järjestelmän tulee vastata. Työssä tarkasteltiin myös muutaman valmisohjelman toiminnallisuutta ja soveltuvuutta jätevesiprojektien tiedonhallintajärjestelmäksi. Vaihtoehtona valmisohjelmille todettiin olevan kokonaan uuden järjestelmän luominen sekä mahdollinen valmisohjelman laajentaminen, mihin myös päädyttiin.

LÄHTEET

2kmediat.com, 2008. [verkkajulkaisu] ASP-opas: Johjanto Active Server Pages, ASP-ohjelmointiin. [viitattu 14.8.2008]. Saatavilla: <http://www.2kmediat.com/>

Ahomäki, T. 2008. [verkkajulkaisu] Teklalta rakennuslupien hakemiseen web-palvelu. Tekla Oyj. Uutiset. [viitattu 14.8.2008]. Saatavilla: <http://www.tekla.com>

Heinisuo, R. 2004. PHP ja MySQL Tietokantapohjaiset verkkopalvelut. Helsinki, Talentum. 227 s. ISBN 952-14-0847-2

Hovi, A., Huotari, J., Lahdenmäki, T. 2005. Tietokantojen suunnittelu & indeksointi. Jyväskylä, Docendo. 356 s. ISBN 951-846-262-3

IBM. 2006. DB2. DB2 Version 9 for Linux, UNIX, and Windows. SQL Reference Volume 1. SC10-4249-00. [pdf-kirja] IBM Publications Center, International Business Machines Corporation. 883 s. Saatavilla: <http://www.ibm.com/software/data/db2/udb/support/manualsv9.html>

Jussila, M., Lehto, A. 1999. Net. Verkkoviestinnän Käsikirja. Helsinki, Inforviestintä. 223 s. ISBN 952-5123-14-6

Kuivalainen, T., Luukkonen, J. 2003. Intra. Helsinki, Inforviestintä. 192 s. ISBN 952-5123-47-2

La Beaujardière, J. 2002. Web Map Service Implementation Specification. Version 1.1.1. 70 s. Open Geospatial Consortium Inc. OGC 01-068r3

Rahkila, M. 2003. [verkkajulkaisu] WWW-ohjelmointi: Toteutustekniikat ja ohjelmoinnin perusteita ja sananen tietokannoista. Otaniemi TKK, Akustikan ja äänenkäsittelytekniikan laboratorio. [viitattu 20.5.2008]. Saatavilla: <http://www.acoustics.hut.fi/~mara/courses/hype/>

Ramakrishnan, R., Gehrke, J. 2003. Database management systems, 3rd ed. 2003. Boston, McGraw-Hill. 1065 s. ISBN 0-07-246563-8

Rantala, A. 2005. Web-ohjelmointi. Jyväskylä, Docendo. 350 s. ISBN 951-846-264-X

Samela, J. 1997. INTRANET – toiminnan ja kehittämisen välineenä. Jyväskylä, Suomen Atk-kustannus Oy. 214 s. ISBN 951-762-512-X

Sutelainen, J., Elonen, R., Akselin, L. 2007. Rakesa esiselvitys. Rakennusvalvonnan digitalisoitu tavoitetoimintamalli rakennuksen elinkaaren näkökulmasta. Versio 2.1. TietoEnator Corporation, Government Services Finland, Strateginen konsultointi. 21 s.

Thomas, T. 2005. Verkkojen tietoturva. Suomennos teoksesta Network Security first-step. Edita, Edita Publishing Oy. 446 s. ISBN 951-826-780-4

Vretanos, P. 2005. Web Feature Service Implementation Specification. Version 1.1.0. 117 s. Open Geospatial Consortium Inc. OGC 04-094

World Economic Forum. 2008. The Global Information Technology Report 2007-2008. 391 s.

Valtiontalouden tarkastusvirasto. 2008. Alueellisten tietoyhteiskuntahankkeiden toteutus. Valtiontalouden tarkastusviraston toiminnantarkastuskerhomukset 158/2008. Dnro 309/54/06. Helsinki, Edita Prima Oy. ISBN 978-952-499-032-5 (nid.). 134 s.