

Avoimet standardit ja asiakirjamuodot Suomen julkisessa hallinnossa: teoriasta käytäntöön

Airi Salminen
Jyväskylän yliopisto
<http://www.cs.jyu.fi/~airi/>

Julkisen alan OS-seminaari
6.4.2006

Sisältö

1. Avoimet dokumenttiformaatit
2. XML-kieli
3. XML julkishallinnossa
4. XML-standardointi
5. RASKE-metodologia rakenteistamiseen
6. Toteutuksia
7. Yhteenveto

Avoim

- dokumenttien esitysmuodon kuvaus saatavilla kokonaisuudessaan julkisesti
- kuvausta saa jakaa vapaasti
- esitysmuodon voi toteuttaa ohjelmissa vapaasti ilman lisenssimaksuja ja rajoitteita

1. Avoimet dokumenttiformaatit

- **LaTeX**
- **Portable Document Format (pdf)**
- **Postscript**

XML-pohjaisia:

- **XHTML (W3C)**
- **OASIS Open Document Format**
- **DocBook (OASIS)**

MicroSoft Office Open XML Format:
ei avoin, spesifikaatiot suojattu toteutusohjelmia
rajaavilla lisensseillä

W3C = World Wide Web Consortium

OASIS = Organization for the Advancement of Structured Information Standards

Comparative assessment of Open Document Formats. Market Overview. IDA Report IDA.20030523,
<http://europa.eu.int/idabc/servlets/Doc?id=1928>

XML = Extensible Markup Language

Joukko W3C:n määrittelemiä ja suosittelimia sääntöjä
informaation esittämiseksi rakenteisina dokumentteina

T. Bray, J. Paoli, and C. M. Sperberg-McQueen (Eds.), Extensible Markup Language (XML) 1.0, W3C Recommendation 10- February-1998,

<http://www.w3.org/TR/1998/REC-xml-19980210>

T. Bray, J. Paoli, C. M. Sperberg-McQueen, & E. Maler (Eds.), Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Second Edition), W3C Recommendation 6 October 2000,

<http://www.w3.org/TR/2000/REC-xml-20001006>

T. Bray, J. Paoli, C. M. Sperberg-McQueen, E. Maler, & F. Yergeau (Eds.), Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition), W3C Recommendation 4 February 2004,

<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml-20040204/>

T. Bray, J. Paoli, C.M. Sperberg-McQueen, E. Maler, F. Yergeau, & J. Cowan (Eds.), Extensible Markup Language (XML) 1.1, W3C Recommendation 4 February 2004,

<http://www.w3.org/TR/2004/REC-xml11-20040204>

rakenteinen dokumentti

- dokumentti koostuu nimetyistä osista
- dokumentin osia voidaan hakea ja käsitellä
- rakenne mahdollista määritellä ihmisen ja tietokoneen luettavissa olevalla määrittelyllä
- ihmiselle esittävä ulkoinen esitysmuoto mahdollista erottaa sisällöstä

2. XML-kieli

```
<?xml version="1.0"?>
<RUNO>
  <OTSIKKO>Pingviini pakastimessa</OTSIKKO>
  <TEKIJA> <NIMI>
    <ETUNIMI>Jukka</ETUNIMI>
    <SUKUNIMI>Virtanen</SUKUNIMI>
  </NIMI> </TEKIJA>
  <SAKEISTO>
    <RIVI>Meillä on pingviini pakastimessa.</RIVI>
    <RIVI>Mikäs sen on siellä lekotellessa,</RIVI>
    <RIVI>asia kun on sillä tavalla,</RIVI>
    <RIVI>että siellä on kylmä kuin navalla.</RIVI>
  </SAKEISTO>
  <SAKEISTO>
    <RIVI>On pingviinin yllä juhlava frakki</RIVI>
    <RIVI> ja sen herkku on jäätynyt nakki</RIVI>
    <RIVI> sekä pakastekala</RIVI>
    <RIVI>ja karpalopiirakan pala.</RIVI>
    <RIVI> Sillä on tahroja hihassa,</RIVI>
    <RIVI> kun se nukkuu jauhenlihassa.</RIVI>
    <RIVI> Sen tyyny on katkarapukeittoa </RIVI>
    <RIVI> ja se vetää päällensä lasagnepeittoa.</RIVI>
  </SAKEISTO>
  <SAKEISTO>
    <RIVI>Pingviini istuu pizzalla </RIVI>
    <RIVI>ja ampuu kanoja ritsalla. </RIVI>
    <RIVI>Se syö myös pakastepapuja, </RIVI>
    <RIVI>keitettyjä rapuja</RIVI>
    <RIVI>ja vasikanseläkettä </RIVI>
    <RIVI>ja nauttii jäätynyttä vettä,</RIVI>
    <RIVI>jos on liian lämmin.</RIVI>
    <RIVI>Päälle se hotkii mämmin.</RIVI>
  </SAKEISTO>
  <SAKEISTO>
    <RIVI>Jos tahdot pingviinin tavata,</RIVI>
    <RIVI>sinun täytyy pakastin avata.</RIVI>
    <RIVI>Lintu sinut säikyttää</RIVI>
    <RIVI>ja sekamehua silmille läikyttää.</RIVI>
    <RIVI>Se tuntuu kipeeltä päässä</RIVI>
    <RIVI>kun se mehu on aivan jäässä</RIVI>
    <RIVI>ja siitä tulee otsaan patti,</RIVI>
    <RIVI>suuri kuin lehmäntatti.</RIVI>
  </SAKEISTO>
</RUNO>
```

Rakenteinen sisältö

2. XML-kieli

Dokumenttityypin määrittely (DTD)

```
<!--*****-->
<!--          -->
<!--          CASE POEM PUBLISHERS INC          -->
<!--          -->
<!--          DOCTYPE POEM1v1, XML DTD          -->
<!--          PUBLIC NAME "-//inSGML//DTD POEM1 XML//FI"          -->
<!--          Dec2000-Aug2001 by AKa&VLy, ver1 (simple img),inSGML-project, Jy -->
<!--***** -->

<!-- Notatins for gif-,tif- and bmp- format figures -->
<!NOTATION GIF PUBLIC
"-//ISBN 0-7923-9432-1::Graphic Notation//NOTATION CompuServe Graphic
Interchange Format//EN" >

<!--TIFF (UNCOMPRESSED)-->
<!NOTATION TIFF.UNCOMP PUBLIC
"-//ISBN 0-7923-9432-1::Graphic Notation//NOTATION Aldus/Microsoft Tagged
Interchange File Format//EN" >

<!NOTATION BMP PUBLIC "-//ISBN 0-7923-9432-1::Graphic Notation//NOTATION
Microsoft Windows Bitmap//EN" >

<!--          Character encoding tables; we use own iso8859-1          -->

<!ENTITY % ISO8859-1 SYSTEM "../Entity/inSGML-iso8859.ent" >
%ISO8859-1;

<!--one poem in a poem collection -->
<!ELEMENT RUNO (OTSIKKO,TEKIJA+,KUVA?,SAKEISTO+) >

<!--A poet can define class for styling poems on the screen by css -->

<!ATTLIST RUNO xmlns:xlink CDATA #FIXED "http://www.w3.org/1999/xlink"
xml:lang (en | fi | fr) "fi"
CLASS (TAVALLINEN | VARIKAS |ISO) "TAVALLINEN"
TYYPPI (KLASSIKKO | LASTEN |ELAIN | HAIKU |TANKA |MUU) "MUU"
VERSIO CDATA #FIXED "Poemv1en"
DTDBY CDATA #FIXED "inSGMLAhoVLy" >

...
```

Rakenteinen sisältö

```
<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE RUNO SYSTEM "../Dtd/runo1.dtd">
<?xml-stylesheet href="../Style/runo1.css" type="text/css"?>

<RUNO CLASS="TAVALLINEN" TYYPPI="LASTEN">
  <OTSIKKO>Pingviini pakastimessa</OTSIKKO>
  <TEKIJA>
    <NIMI>
      <ETUNIMI>Jukka</ETUNIMI>
      <SUKUNIMI>Virtanen</SUKUNIMI>
    </NIMI>
    <LINKKI xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple"
xlink:href="http://www.musicfinland.com/elvis/299/virtanen.html"
xlink:show="embed" xlink:actuate="onLoad">Lis&auml;&auml; Jukka
Virtasesta</LINKKI>
  </TEKIJA><KUVA SRC="../Kuvat/Penguin.gif"/>
  <SAKEISTO>
    <RIVI>Meill&auml; on pingviini pakastimessa.</RIVI>
    <RIVI>Mik&auml;s sen on siell&auml; lekotellessa,</RIVI>
    <RIVI>asia kun on sill&auml; tavalla,</RIVI>
    <RIVI>ett&auml; siell&auml; on kylm&auml; kuin navalla.</RIVI>
  </SAKEISTO>
  ...
</RUNO>
```


2. XML-kieli

Ulkoasun määrittely (CSS-kielillä)

```

/* Tata tyylisivua voi kayttaa Runokustannus
/* Oy:n kayttamalla DTD:lla laadituille dokum...

/* Use Times New Roman for default font */
$DOCUMENT {
font-family: "Times New Roman", "Comic S...
font-size: 12pt;
margin-top: 10pt;
margin-left: 10pt;
background: white;
color: black;
}

OTSIKKO, TITLE {
display: block;
text-align: center;
font-weight: bold;
font-size: larger;
color: white;
background: navy;
}
...

```

```

<!--*****-->
<!-- -->
<!-- CASE POEM PUBLISHERS INC -->
<!-- -->
<!-- DOCTYPE POEM1v1, XML DTD -->
<!-- PUBLIC NAME "-//inSGML//DTD POEM1 XML//FI" -->
<!-- Dec2000-Aug2001 by AKa&VLY, ver1 (simple img),inSGML-project, Jy -->
<!--***** -->

<!-- Notatins for gif-,tif- and bmp- format figures -->
<!NOTATION GIF PUBLIC
"-//ISBN 0-7923-9432-1::Graphic Notation//NOTATION CompuServe Graphic
Interchange Format//EN" >

<!---TIFF (UNCOMPRESSED)-->
<!NOTATION TIFF.UNCOMP PUBLIC
"-//ISBN 0-7923-9432-1::Graphic Notatio
Interchange File Format//EN" >

<!NOTATION BMP PUBLIC "-//ISBN 0
Microsoft Windows Bitmap//EN" >

<!-- Character encoding tables; we...

<IDENTITY % ISO8859-1 SYSTEM "../En
%ISO8859-1;

<!--one poem in a poem collection -->
<!ELEMENT RUNO (OTSIKKO,TEKIJ...

<!--A poet can define class for styling poe...

<!ATTLIST RUNO xmlns:xlink CDATA/
xml:lang (en | fi | fr) "fi"
CLASS (TAVALLINEN | VARIKAS
TYYPPI (KLASSIKKO | LASTEN |E
VERSIO CDATA #FIXED "Poemv
DTDBY CDATA #FIXED "inSGM
...

```

Dokumenttityypin määrittely (DTD)

Rakenteinen sisältö

```

<?xml version="1.0"?>
<!DOCTYPE RUNO SYSTEM "../Dtd/runo1.dtd">
<?xml-stylesheet href="../Style/runo1.css" type="text/css"?>

<RUNO CLASS="TAVALLINEN" TYYPPI="LASTEN">
<OTSIKKO>Pingviini pakastimessa</OTSIKKO>
<TEKIJA>
<NIMI>
<ETUNIMI>Jukka</ETUNIMI>
<SUKUNIMI>Virtanen</SUKUNIMI>
</NIMI>
<LINKKI xmlns:xlink="http://www.w3.org/1999/xlink" xlink:type="simple"
xlink:href="http://www.musicfinland.com/elvis/299/virtanen.html"
xlink:show="embed" xlink:actuate="onLoad">Lis&auml; &auml; Jukka
Virtasesta</LINKKI>
</TEKIJA><KUVA SRC="../Kuvat/Penguin.gif"/>
<SAKEISTO>
<RIVI>Meill&auml; on pingviini pakastimessa.</RIVI>
<RIVI>Mik&auml;s sen on siell&auml; lekotellessa,</RIVI>
<RIVI>asia kun on sill&auml; tavalla,</RIVI>
<RIVI>ett&auml; siell&auml; on kylm&auml; kuin navalla.</RIVI>
</SAKEISTO>
...

```

Esimerkit: Runokustannus Oy, <http://www.ad.jyu.fi/digdoc/runodemo/runot.html>

2. XML-kieli



- HTML on SGML-sovellus
- XML on SGML:n yksinkertaistettu muoto
- XHTML on XML-sovellus

SGML = Standard Generalized Markup Language (ISO-standardi)

HTML = HyperText Markup Language (W3C-suositus)

XHTML = Extensible HyperText Markup Language (W3C-suositus)

W3C:n XML-kieliperhe:

- kieliä XML-dokumenttien ulkoasun määrittelyyn
- kieliä XML-dokumenttien muuntamiseen
- kieliä XML-dokumenttityyppien, linkkien ja nimiavaruuksien määrittelyyn
- XML-pohjaisia kieliä WWW-julkaisemiseen, sähköiseen allekirjoittamiseen, metatietojen liittämiseen
- ym.

XML-kieliperheportaali: <http://www.cs.jyu.fi/~airi/xmlfamily.html>

- Organisaation tietovarantojen tallennusmuoto
 - dokumenteille
 - metatiedolle

- Tiedonsiirtomuoto sovellusohjelmien välillä

XML dokumenttien tallennusmuotona, tavoitteita:

- riippumattomuus tietystä ohjelmistotoimittajasta
- tiedon pitkäaikainen säilyvyys
- sisältöjen tallentumista yhdenmukaisessa muodossa
- sisältövirheiden välttäminen
- helpottaa tiedon hakua
- sisällön monikäyttöisyys ja monikanavajulkaiseminen
- käsittelyn automatisointi
- järjestelmien ja tietovarantojen yhteensovittaminen

XML metatiedon esitysmuotona, esimerkkejä:

- organisaation asiakirja-arkiston metatiedot (luomispäivä, versio, avainsanat, tietoturvaluokitus, yms.)
- organisaatiolle hyödyllisten web-resurssien metatiedot (web-osoite, julkaisija, luomispäivä, hakupäivä, yms.)
- tietyn sovellusalueen peruskäsitteistö (esim. terveydenhuollon käsitteistö)
- organisaation rakenteisten dokumenttien rakennekuvaukset

XML metatiedon esitysmuotona, tavoitteita:

- organisaation tietohallinnon ratkaisujen hajanaisuuden hallitseminen
- helpottaa tiedon hakua
- vahvistaa tietoturvaa
- tukea tietointegraatiota ja järjestelmien yhteensovittamista
- monipuolinen XML-teknologia ja semanttisen webin teknologia hyödynnettävissä

XML tiedonsiirtomuotona, esimerkkejä:

- agenttiohjelmien keskinäinen kommunikointi
- web-palvelun ominaisuuksien välittäminen potentiaaliselle palvelun käyttäjäohjelmalle
- hakuportaalin kyselyn välittäminen tietokannoille
- asiointiportaalin ja asiointijärjestelmien välinen tiedonsiirto

XML tiedonsiirtomuotona, tavoitteita:

- integraation tuki
- automaation lisääminen
- palvelujen monipuolistaminen
- heterogeenisten palvelujen yhdenmukaistaminen portaaleilla

XML-standardoinnin tasoja julkishallinnossa

- Universaali standardointi: sääntöjä laajaan käyttöön XML-kielen käytön tukemiseksi erilaisilla sovellusalueilla (esim. XML, XML Names, XML Schema, XLink, DOM)
- Kansainvälinen sovellusaluekohtainen, julkishallintoon liittyvä standardointi: esimerkiksi XML-määrittelyjen kehittäminen toimistodokumenteille
- Kansainvälinen julkishallinnon standardointi: yleisiä suosituksia julkishallintoon tai sääntöjä tietyille julkishallinnon sektorille (esim. HL7-suositukset sähköiselle potilaskertomukselle)
- Kansallinen: esimerkiksi *Julkishallinnon XML-strategia* tai suomalaiset HL7-pohjaiset suositukset sähköiselle potilaskertomukselle
- Paikallinen: esimerkiksi valtiopäiväasiakirjojen tai lainsäädäntöprosessin metatietojen standardoiminen; HL7-pohjainen toteutus

Asiakirjastandardoinnin haasteita

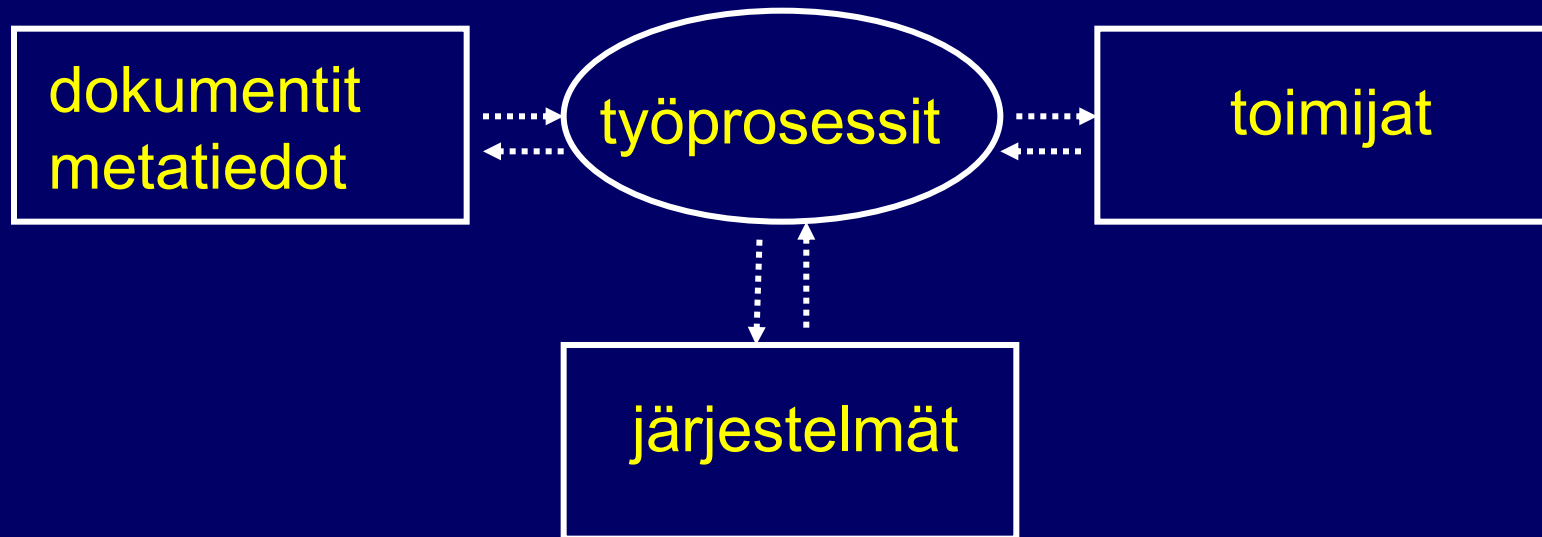
- Vaatii monipuolista tietämystä: eri tasojen standardoinnista ja sen etenemisestä; sisällöistä, niiden tuottamisprosesseista ja ihmisten työtehtävistä; ohjelmistoista sekä niiden kehityssuunnista.
- Vaatii monipuolista yhteistyökykyä ja toimivien yhteistyötapojen kehittämistä yhteisten sopimusten aikaansaamiseksi.
- Standardien toteuttamiseen saattaa aiheuttaa suuria muutoksia sisältöjen tuottamistavoissa. Hyödyt eivät välttämättä nähtävissä välittömästi (esim. pitkäaikaissäilytys); motivointi muutokseen voi tuottaa ongelmia.
- Legacy-ongelma: Yhteensovitus aikaisemmilla ratkaisuilla tuotettujen sisältöjen kanssa ja siirrettävyys vanhojen ja uusien ohjelmistojen välillä.
- **Jatkuvasti muuttuva teknologia.**

5. RASKE-metodologia rakenteistamiseen

- Joukko menetelmiä ja tekniikoita kokonaisvaltaiseen dokumenttien hallinnan kehittämiseen.
- Erityisesti projekteihin, joissa tavoitteena rakenteisten dokumenttien käyttöön siirtyminen.
- RASKE-projektissa (1994-1998) menetelmät kehitettiin asiakirjojen rakenteistamiseen.
- Menetelmiä käytetty myös metatietojen standardointiin RASKE2-projektissa (2003-2006).

RASKE = Rakenteisten AsiakirjaStandardien KEhittäminen

Dokumenttien hallintaympäristö



Dokumenttien hallinnan suunnittelu ja kehittäminen edellyttävät dokumenttianalyysiä. Analyysissä selvitetään ja kuvataan:

- nykyiset toimintatavat
- tarpeet tuleville toimintatavoille
- ehdotukset ja suunnitelmat tuleviksi toimintatavoiksi

RASKE-metodologiassa kuvauksen kohteina ovat

- organisaation tai organisaatioverkoston toiminnot
- organisaatiot ja ihmiset toimijoina
- dokumentit ja niihin liittyvät metatiedot
- järjestelmät
- organisaatioiden ja ihmisten tarpeet

Rakenteistamisraportteja:

- Lyytikäinen, V., Päivärinta, T., Salminen, A., Tiitinen, P. (1997). Valtion talousarvioon liittyvien asiakirjojen rakenteistaminen. RASKE-projektin raportti. Helsinki: Eduskunta, 139 s.
<http://www.cs.jyu.fi/~airi/raportit/RASKE-talousarvioraportti.pdf>
- Tiitinen, P., Päivärinta, T., Salminen, A., Lyytikäinen, V. (1997). Suomalaisten EU-lainsäädäntöasiakirjojen rakenteistaminen. RASKE-projektin raportti, Tietohallinnon selvityksiä. Helsinki: Ulkoasiainministeriö, Tietohallintolinja, 170 s.
<http://www.cs.jyu.fi/~airi/raportit/RASKE-EU-raportti.pdf>

5. RASKE-metodologia rakenteistamiseen

Jyväskylän yliopiston tutkimusprojekteja yhdessä julkishallinnon organisaatioiden kanssa:

- Rakenteisten asiakirjojen kehittäminen (RASKE) 1994-1998: Eduskunta, UM, VM, Tietotehdas, Tekes, Suomen Akatemia
- European User Views to Legislative Information in Structured Form (EULEGIS) 1998-2000: EC, Eduskunta, OM, VM, Tieto, Indra, ATOS, ...
- XML and Data Warehousing in Air Defence (AirXML) 2002-2004: Ilmavoimat
- Menetelmiä julkishallinnon tietojärjestelmien ja web-palveluiden integrointiin (RASKE2) 2003-2006: Eduskunta, VM, OM
- Menetelmiä rakenteisten asiakirjojen hallintaan (RAKE) 2005-2006: Eläketurvakeskus

Pioneereja

- **Oikeusministeriö:** Sädöskokoelma SGML-muotoon 1997, nykyään verkkopalvelusta saatavilla ajantasainen lainsäädäntö.
- **Valtiovarainministeriö:** Valtion talousarvioesitys SGML-muotoon 1998.
- **Eduskunta:** Valtiopäiväasiakirjat vähitellen SGML-muotoon alkaen vuodesta 1998. Sisällön tuottaminen rakenteiseen muotoon FrameMaker-ohjelmalla. Eduskunnan tietohallintolinjauksen 2005-2007 mukaan Eduskunnassa on tavoitteena siirtyä SGML-standardista XML:ään. Siirtyminen aikaisintaan vuonna 2007.

Eduskunnassa tuotettavia rakenteisia asiakirjoja

- keskustelualoite
- kirjallinen kysymys
- lisätalousarvioaloite
- talousarvioaloite
- toimenpidealoite
- toivomusaloite
- päiväjärjestys
- säädösteksti
- valiokunnan pöytäkirja
- valiokunnan esityslista
- lakialoite
- puhemiesneuvoston ehdotus
- puhemiesneuvoston laatima luettelo
- talousarviomietintö
- talousarviokirjelmä
- täysistunnon keskustelupöytäkirja
- valiokunnan lausunto
- valiokunnan mietintö
- eduskunnan kirjelmä

RASKE-analyysissä suunniteltiin alustavasti 20 DTD:tä.

Toteutusprojekteissa yllä mainituille asiakirjatyypeille on kehitetty 10 DTD:tä.

Kokemuksia Eduskunnasta

- Suuritoinen, haastava, monia organisaatioita koskeva kehityshanke
- Toteutuksen alku hidasta, lainsäädäntöympäristössä puuttui SGML-asiiantuntemusta ja SGML-konsulteilta puuttui lainsäädäntöasiiantuntemusta. Myöhemmissä toteutusprojekteissa resurssien tarve selvästi vähäisempi kuin alussa.
- Organisaatioiden välinen tiivis yhteistyö erittäin tärkeää standardoinnin alkuvaiheista alkaen. Ongelmia on aiheuttanut se, että Eduskunta ja ministeriöt eivät onnistuneet toteuttamaan standardointiratkaisuja yhdenmukaisella tavalla.

Kokemuksia Eduskunnasta

- Rakenteiseen asiakirjatuotantoon siirtyminen aiheutti muutoksia kymmenien ihmisten työtavoissa. Asiakirjojen tuottamiseen FrameMaker+SGML. Motivointi ja koulutus erittäin tärkeää. Työvälineen räätälöinti eräs keino helpottaa muutosta. Ihmisten monipuolinen osallistuminen kehityshankkeeseen sen alusta asti tärkeää.
- Ulkoasun ja loogisen rakenteen suunnittelua ei voida kokonaan erottaa toisistaan.
- Perusteellinen analyysivaihe antanut vahvan pohjan kehittämislle. Analyysistä syntyvä dokumentaatio monipuolisessa käytössä. Analyysivaiheeseen tärkeää sisällyttää tarveanalyysi, missä mukana niitä ihmisiä, joiden työhön standardointi aiheuttaa muutoksia.

Salminen, A., Lyytikäinen, V., Tiitinen, P., & Mustajärvi, O. (2004). Implementing digital government in the Finnish Parliament. In W. Huang, K. Siau, & K.K. Wei (Eds.), *Digital Government: Strategies and Implementation* (pp. 242-259). Hersley, PA: IDEA Group Publishing.

- **Eläketurvakeskus:** ohjeet verkkopalvelussa
- **Jyväskylän yliopisto:** informaatioteknologian tiedekunnan opinto-opas, tiedekunnan kokousten esityslistat ja pöytäkirjat, yhteiskuntatieteellisen tiedekunnan esityslistat ja pöytäkirjat
 - toteutusympäristö: Microsoftin Open Office XML
 - suunnittelu ja toteutus vuoden 2005 aikana
 - rakenteiseen sisällön tuottamiseen siirtyminen melko helppoa, Word-ympäristön tuttuus tärkeää, sisällön yhdenmukaisuus parani ja sisältövirheet vähenivät
 - omat skeemat

- Sovellusriippumattomuus tunnistettu välttämättömäksi kestävien julkishallinnon ratkaisujen rakentamisessa. Avoimet asiakirjastandardit tärkeä tavoite EU:ssa ja monissa maissa.
- XML:llä monipuolisia käyttökohteita julkishallinnossa.
- Jyväskylän yliopistossa tehty pitkään monipuolista rakenteisten dokumenttien tutkimusta yhteistyössä yritysten ja julkishallinnon organisaatioiden kanssa. Kokemuksia monista toteutukseen edenneistä hankkeista.
- Asiakirjojen standardoinnin toteuttaminen on vaatinut monesti vuosien työn. Työvälineiden kehittyminen ja kokemusten lisääntyminen keventävät toteuttamista.

Lisätietoja

- Jyväskylän yliopiston dokumenttien hallinnan tutkimusprojekteista: <http://www.cs.jyu.fi/~airi/docman.html>
- XML-kieliperheestä: <http://www.cs.jyu.fi/~airi/xmlfamily>
- RASKE ja RASKE2-projekteista: <http://www.it.jyu.fi/raske/>