

Executive Summary

This section gives an executive summary of the themes and results of the AISA project both in English and in Finnish. These issues are dealt with in more detail in the other sections of this publication. The actual result documents (research papers, reports and presentations) are provided in the [Results](#) section. For overall discussion, see the [Lessons Learned](#) section.

- [Summary in English](#)
 - [Concepts of Enterprise and Software Architectures](#)
 - [Multifaceted Nature of Architecture Work](#)
 - [Evaluation of Architecture Work](#)
 - [Evaluation Practices](#)
 - [Metrics and Criteria for Architecture Evaluation](#)
 - [Architectural Decision-Making and Risk Management](#)
 - [Summing-up](#)
- [Tiivistelmä suomeksi](#)
 - [Kokonaisarkkitehtuurin ja ohjelmistoarkkitehtuurin käsitteet](#)
 - [Arkkitehtuurityön monitahoisuus](#)
 - [Arkkitehtuurityön arviointi](#)
 - [Arvioinnin käytänteet](#)
 - [Arkkitehtuurityön arvioinnin kriteerit ja mittarit](#)
 - [Arkkitehtuurinen päätöksenteko ja riskien hallinta](#)
 - [Yhteenvedo](#)

Summary in English

The AISA project, conducted by the [Information Technology Research Institute \(ITRI\)](#), focused on studying the quality management and evaluation aspects of both **enterprise architecture (EA)** and **software architecture (SA)**. These main research themes were clarified with the help of several sub-topics (constituting the main contents of this publication).

Before summarizing the main results, the concepts of EA and SA are briefly described.

Concepts of Enterprise and Software Architectures

Architectures are built to depict the structure of an enterprise and its components, such as processes, information systems (IS), information and IT platforms. They enable enterprises to understand and improve their complex structures, and thus more quickly and efficiently develop information systems that truly support the business, and react to changes in the business environment. EA and SA share the same fundamental idea but differ in scope.

To put it briefly, **enterprise architecture, EA, is a holistic approach for managing and developing whole enterprises** and typically describes the following four interdependent architectural dimensions:

- business architecture,
- information architecture,
- information systems architecture, and
- technology architecture.

Software Architecture, SA, on the other hand, **depicts information from all of the dimensions of EA in more details from the viewpoint of a single information system**. Thus, it has significantly narrower scope than EA. SA is a tool for planning, developing and managing software-intensive systems. It describes the components of a system, their interrelationships, external connections, and essential principles of development.

Next, the main results of the projects are introduced organized by the research topics.

Multifaceted Nature of Architecture Work

The multifaceted nature of architecture work was clarified and the following results were achieved:

- **Success and failure factors for SA** as well as the **potential critical success factors for EA** were charted. It is evident that **architecture work (including development, management, implementation and maintenance of architectures) is a vast area**, and the success and quality of both EA and SA work seem to be influenced by multiple and even interrelated factors. In both the EA and the SA domain,
 - communication,
 - commitment of both top management and other stakeholder groups (such as project managers and information system developers), and
 - architecture documentation

seem to be perhaps the most important factors.

These and the other factors found in the study can be used as a checklist by which practitioners both in the ICT user and service provider organizations can ensure that the EA and SA development and management efforts are comprehensive, well-implemented, and have the minimum chance of failure. Additionally, the factors provide one possible starting point for the development of architecture evaluation criteria and metrics.

- A framework of the **stakeholders of architecture work** was developed. The framework includes EA stakeholders and their typical needs. **Architecture work is greatly influenced by the most important stakeholders** such as the top management and **responding to the needs of the stakeholders is crucial to enable the organization to benefit from EA**. In addition to money and other resources, stakeholders may also provide necessary input information for constructing architectural models. As there are a large number of potential stakeholders, the framework also divides stakeholders into three classes and discusses their common needs. In brief, stakeholder roles can be classified into
 - producers carrying out the architecture planning and development,
 - facilitators performing architecture governance and maintenance, and
 - users that utilize architecture work outputs in daily work.

The framework can be used in organizations to support **identification of the stakeholders of architecture work and their needs**. It also enables practitioners to better **manage** the variety of stakeholders.

- The possible **benefits of architecture work** were charted to provide support for organizations to **define the objectives and expected benefits for their architecture programs**. The most usual benefits expected to be achieved via architecture programs seem to be
 - reduced costs,
 - providing a holistic view of the enterprise,
 - improved business-IT alignment,
 - improved change management,
 - improved risk management,
 - improved interoperability and integration, and
 - shortened cycle times.
- The **status of architecture work** was charted in the case organizations by using the initial **evaluation model for Enterprise Architecture** constructed in the project. Generally, architecture work is currently under development or in initial state. It seems that
 - Organizations have defined their architectural frameworks and principles, and they provide architectural guidance to ICT development projects at least to some extent.
 - The actual architectural models are still generally under construction as well as the transition plan describing the steps required to move from the current state towards to the target state. The current state and the target state architectural models may exist on specific architecture domains or viewpoints (e.g. information architecture) but are typically inconsistent and the big picture of the organizations's EA may still be fuzzy.
 - Tool support is mainly limited to basic office tools and ICT development tools already introduced in organizations. This kind of tool set seems to be sufficient enough in the beginning of an EA program.
 - Architectural evaluation and measurement is seen as an important issue but architectural work is seldom on such a high maturity level that evaluation is considered a useful activity in the organizations. Also the lack of usable evaluation practices remains a challenge.
 - Architecture work seems to be more a project level activity than a systematic enterprise-level approach in organizations.
- The **quality and quality management aspects of architecture work** were studied both in the domains of EA and SA. Especially on the SA domain, a quality model for both the software architecture management process and the software architecture was constructed to support achieving high quality software architectures.

In the EA domain, the concept of quality as well as the quality management activities are still unclear and further research is required. To put it briefly, we suggest that an **EA has high quality if it is understood, accepted and used, and the EA is measured in order to ensure that the quality requirements are met**. The existing maturity models (see e.g. [GAO 2003](#); [IAC 2005](#); [OMB 2005](#)) are considered as one possible means of advancing the maturity, and the quality, of architecture work.

Evaluation of Architecture Work

The evaluation of architecture work was studied in more detail and the following results were achieved:

- The possible **needs and triggers for evaluation** in organizations were defined. Architecture evaluations are, for example, used to
 - increase the understanding of the organization's business and ICT-environments from both financial and structural viewpoints
 - support change management, quality assurance, process planning and design, IT cost management and architectural choice making
 - manage the quality of architecture documentation, information and data structures, application and technical infrastructure, and system solutions
 - manage architecture work e.g. by conforming that the work meets expectations.

Organization's business and ICT-related problems, questions, topics of concern and information needs are the most typical **triggers** for architecture evaluations.

- The various **evaluation aspects** in architecture work were clarified. Specifically, EA program evaluation seem to focus to the evaluation of
 - the benefits of EA program for organization
 - the impacts and use of EA program and its results
 - the progress and operations of EA program, more specifically the EA team's and architects' accomplishments, the progress of the program towards the pre-established goals and the quality of the results produced by the EA program
 - the architecture structures in organization, i.e. evaluate the architecture alternatives and solutions

These aspects can be used to support the **identification of the organization's measurement needs and the derivation of appropriate metrics** for each need.

Evaluation Practices

On a more practical level, evaluation practices were studied and especially

- the essential **components of evaluation planning** were defined to support the evaluation planning activities in organizations. These components include e.g.
 - the objectives set of an EA program,
 - the purpose(s) of evaluation,
 - the targets for evaluation,
 - the users of the evaluation results (audience),
 - quality attributes and metrics,
 - data gathering and analysis techniques, and
 - evaluation process.

The **maturity** of the organization's EA affects the selection of evaluation targets, as well as the definition of evaluation criteria and metrics. Organizations on lower

levels of EA maturity should start with simple metrics (such as on/off-metrics). While the organization's EA matures, more detailed business impacts can potentially be measured. In addition, the EA evaluation targets and metrics need to be **compatible** with the other evaluation and measurement systems used in the organization (such as Balanced Score Cards).

- a [generic evaluation model for EA](#) was constructed to provide a tool to analyze the **status of architecture work** in organizations (which was described earlier in this section). The model consists of three parts:
 - the set of 12 potential [CSFs for EA](#) representing the areas to be evaluated,
 - the key questions assigned to each CSF, and
 - the maturity levels to evaluate the status of each CSF.
- the [existing architecture evaluation methods](#) were charted, and there seems to be a **lack of methods for evaluating EA**. The most wide-spread approaches at the moment are maturity models and business-IT alignment assessment methods. Since no methods for the evaluation of the entire EA exist, **a combination of methods** is necessary to improve the fulfilment of certain EA evaluation needs. Possible usable methods or techniques can be found e.g. in the areas of business process design, data modelling, software architecture evaluation, benchmark testing, and cost and benefits measurement of ICT investment.

No matter what methods are used, **EA evaluation depends strongly on conceptual models** as input and the basis for analysis and discussion because the models support sharing and communicating the architectural knowledge among the various stakeholders of architecture work.

Metrics and Criteria for Architecture Evaluation

Because the architecture work is such a large area and many possible evaluation targets exist, the project focused on the following evaluation targets for further scrutiny:

- [Architecture documentation](#): Metrics and criteria were charted for evaluating the quality of architecture documentation. Architecture documentation, descriptions, models etc. of high quality are essential, because they are used as a communication tool and they enable gaining an understanding of the architecture and support effective and successful implementation of the architecture (plans).

Architects should ensure the quality of architecture descriptions and models while producing them. Also the quality check of architecture documentation should be included in architecture reviews and quality evaluation checklists should be developed. The metrics and criteria that were charted in our study can be used to support the checklist development in organizations.

- [Architecture related communication](#) and [commitment to architecture work](#): A variety of metrics and criteria were charted for evaluating the quality of architecture related communication and commitment. While many organizations are still initializing their architecture programs, the evaluation of communication or commitment, is not considered to have the first priority. However, by identifying the level of satisfaction of a stakeholder e.g. related to the amount and quality of information received through architectural communication, the architecture team can better adjust its communication practices to meet the needs of the stakeholders.

- **EA compliance:** In general, compliance mainly refers to the conformance with rules (standards, regulations, laws, contracts etc.). In the EA domain, compliance can be divided into internal and external compliance:
 - Internal compliance refers to the compliance between investments (and the projects that implement the investments) and EA with its policies and guidelines.
 - External compliance is about the compliance between EA and business; are the EA guidelines and target state descriptions in line with the business vision, mission, objectives, strategies, and action plans. External compliance may also refer to EA's ability to react to the changing environment of the organization, as well as to the compliance of EA with the laws and regulations the organization needs to obey.

EA compliance is evaluated in order to

- direct a project or an investment to comply with EA
- assure the compliance between the output of a project or an investment and EA
- assure the compliance between EA and organization's internal or public standards, reference models and principles
- ensure the usability and appropriateness of EA policies, EA frameworks, EA descriptions, business objectives etc.

Most typically, the status of EA compliance is illustrated by compliance levels describing whether there is full compliance, partial compliance or non-compliance between e.g. investments and projects, or business and EA.

- **Business-IT alignment:** Business-IT alignment has been continuously considered as one of the top concerns of company executives. Alignment has also been considered as one of the key benefits or potential objectives of EA.

Various approaches exist for evaluating business-IT alignment. What seems to differentiate these approaches from each other is that they have a slightly different focus on the issues to be evaluated. A wide selection of evaluation metrics, ranging from soft issues (e.g. communication) to hard issues (e.g. business metrics or skills-related metrics) are provided. It seems that a combination of both qualitative (soft) metrics and quantitative (hard) metrics should be implemented to develop a comprehensive measurement instrument for business-IT alignment. An organization may also need a functional EA governance board which is responsible for evaluating alignment periodically.

- **Benefits of architecture work:** The need for evaluating the benefits is evident because it provides a rationale for the key stakeholder support and investments in architecture work. In practice, the most typical benefits deal with costs, growth or flexibility. Each of the benefits charted was complemented with up to 60 metrics. As the number of potential metrics is overwhelming, a measurement system for the benefits was proposed.

The idea is to provide the management of an enterprise with 3-5 metrics which can be used to evaluate architectural work benefits. By using the metrics, the architecture team should rationalize that benefits are received from architectural work in enterprise functions and units. For example, the holistic architectural view of an enterprise, which a high-quality EA can provide, can be used in projects over

and over again, without constructing the architecture separately in the beginning of every project and thus resulting in greater efficiency, speed and accuracy. In addition, management could be also interested in architectural work ROI, because normal investment planning basically applies in architectural work (see e.g. [Rosser 2006](#); [Saha 2006](#); [Schmidt 2005](#)).

There are, however, some challenges that relate to architectural work benefit evaluation:

- A baseline or standard for evaluation results does not typically exist in organizations since EA is a new discipline (i.e. no history data yet exists to compare the new evaluation data with).
- It is challenging to find a mutual understanding of the time scale of presenting benefits between management and the architecture team, and a balance between producing short-term and long-term benefits. On one hand, quick wins are essential in gaining management support, but on the other hand, architecture work is long-term in nature.

Even though a vast amount of both qualitative and quantitative metrics for different areas of architecture work were charted, the challenge in the organizations is to **select or derive the most suitable and useful metrics to meet the evaluation needs**, especially in cases where the evaluation needs may not be clear enough. In general, it also seems that metrics selection is dependent on the phase of the architecture development, or more specifically, on the level of architecture maturity: simple metrics (e.g. on-off metrics) may be more usable in the beginning of the EA journey, and more detailed metrics (quantitative and qualitative metrics) may be utilized as the EA work is more established.

Architectural Decision-Making and Risk Management

Finally, the architectural decision-making and risks were briefly addressed to provide a theoretical view to these issues to support the planning of decision-making and risk management practices in organizations.

- [Architecture decisions](#) are high level decisions that, in the EA domain, can involve
 - Selection of architecture plans (target, transition, vision)
 - Selection of architecture standards, principles and guidelines
 - Decisions about the objectives of architecture work in the organization.

It seems that, currently, **EA decisions are not necessarily official or actively made**. The baseline architecture is constantly monitored and improvements planned but the big picture is not necessarily taken into account. The target architecture state is not necessarily officially approved, the architecture transition plans may be merely working papers, and the transitions are not necessarily systematic because of short-term business needs or resource restrictions.

To be useful, architectural decisions should

- be made only if absolutely necessary to achieve business strategy and meet architectural objectives
- be traceable to business objectives
- not be overly detailed on the enterprise level
- consider future change needs to the architecture

- be enforceable and enforced
- be communicated with their rationale.

Generally, **architectural decision-making is similar to other kinds of organizational decision-making**. Therefore it should be carefully considered whether or not separate decision-making mechanisms are needed for architecture decisions.

- **EA risks** can be described as factors that may lead to negative outcomes in the EA program, and as negative outcomes resulting from these factors. Even though **EA-related risks are not currently considered in detail in organizations, there seems to be the need of managing them**. EA risk management is not an independent 'island' in an organization; on the contrary, it should be in a close connection or a part of organizational risk management.

The overview and categorization of generic risks related to EA can be used to identify typical risks and to assure that risk management practices have been planned for all relevant risks. Additionally, EA risk management may support the attainment of EA objectives, or EA can even be exploited to facilitate organizational risk management.

Summing-up

In the future, architectures and architecture work are quickly becoming an even more important **strategic management tool for organizations** as they seek to rationalize their operations and ICT portfolios as well as alignment between business and ICT. In practice, however, architectural work seems to be very different from theoretical frameworks and process models. Hence, there is **a need for a light and agile EA methodology**, or at least a usable and simple enough EA process, in organizations initiating architectural work. Furthermore, as EA becomes more mature, established practice in organizations, architecture evaluations are required to assess the current status of EA, and to manage and improve it.

Tiivistelmä suomeksi

Tietotekniikan tutkimusinstituutin, TITU:n, toteuttama AISA-projekti on kolmen vuoden ajan tutkinut sekä **kokonais- että ohjelmistoarkkitehtuurien** laadunhallintaa ja arviointia. Näitä kahta keskeistä tutkimusteemaa on tarkasteltu lukuisien tarkempien osateemojen avulla (jotka myös muodostavat tämän julkaisun sisällön).

Ennen projektin tulosten esittelyä on syytä lyhyesti kuvata projektin keskeisimmät käsitteet.

Kokonaisarkkitehtuurin ja ohjelmistoarkkitehtuurin käsitteet

Arkkitehtuureja kehitetään, jotta voidaan kuvata yrityksen tai organisaation rakenne ja osat, joista yritys muodostuu, kuten liiketoimintaprosessit, informaatio, tietojärjestelmät ja tietotekninen infrastruktuuri. Arkkitehtuurien avulla yritysten on mahdollista ymmärtää ja parantaa monimutkaisia rakenteitaan ja sitä kautta myös nopeammin ja tehokkaammin kehittää aidosti liiketoimintaa tukevia tietojärjestelmiä ja reagoida nopeammin liiketoimintaympäristön muutoksiin. Kokonaisarkkitehtuuri (engl. enterprise architecture, EA) ja ohjelmistoarkkitehtuuri (engl. software architecture, SA) sisältävät periaatteessa samoja asioita ja näkökulmia, mutta ohjelmistoarkkitehtuuri

kattaa rajatumman alueen kuin kokonaisarkkitehtuuri.

Lyhyesti sanottuna, **kokonaisarkkitehtuuri, EA, on kokonaisvaltainen lähestymistapa yrityksen tai organisaation hallintaan ja kehittämiseen.** Tyypillisesti EA sisältää seuraavat neljä toisistaan riippuvaa arkkitehtuurista näkökulmaa:

- liiketoiminta-arkkitehtuuri (engl. business architecture),
- tietoarkkitehtuuri (engl. information architecture),
- tietojärjestelmäarkkitehtuuri (engl. information systems architecture), ja
- teknologinen arkkitehtuuri/infrastrukturi (engl. technology architecture).

Ohjelmistoarkkitehtuuri, SA, taas kuvaa yksityiskohtaisemmin EA:n eri näkökulmiin liittyvää tietoa yhden tarkasteltavana olevan tai suunniteltavan tietojärjestelmän osalta. Niinpä ohjelmistoarkkitehtuuri käsittelee huomattavasti rajatumpaa aluetta kuin EA. Ohjelmistoarkkitehtuuri voidaan nähdä tietojärjestelmien suunnittelun, kehittämisen ja hallinnan työkaluna. Ohjelmistoarkkitehtuuri kuvaa järjestelmän rakenteen osat, osien väliset riippuvuudet, ulkoiset yhteydet sekä kehittäsen olennaisimmat periaatteet.

Seuraavaksi kuvaamme lyhyesti AISA-projektin tulokset tutkimusteemoittain.

Arkkitehtuurityön monitahoisuus

Arkkitehtuurityö on laaja ja monitahoinen alue, joka **kattaa mm. arkkitehtuurien kehittämisen, toteutuksen, hallinnan ja ylläpidon.** Arkkitehtuurityö monitahoisuuden tarkastelun tuloksena AISA-projektissa

- määriteltiin **ohjelmistoarkkitehtuurin onnistumisen tai epäonnistumisen tekijöitä** sekä **kokonaisarkkitehtuurin mahdollisia kriittisiä menestystekijöitä.** On selvää, että arkkitehtuurityön onnistumiseen ja laatuun sekä ohjelmisto- että kokonaisarkkitehtuurin tasolla vaikuttavat useat ja toisistaan riippuvat tekijät. Erityisesti
 - viestintä,
 - ylimmän johdon sitoutuminen muiden sidosryhmien (kuten projektipäälliköt tai tietojärjestelmien kehittäjät) sitoutumisen rinnalla sekä
 - arkkitehtuuridokumentaatio (esim. kuvaukset)

näyttäisivät olevan keskeisimpiä tekijöitä.

Näiden ja muiden määriteltyjen tekijöiden listaa voidaan yrityksissä käyttää **tarkistuslistana**, jonka avulla voidaan varmistaa, että sekä kokonais- että ohjelmistoarkkitehtuurin kehittäminen ja hallinta on riittävän kattavaa ja suunnitelmallista toimintaa, ja epäonnistumisen mahdollisuus on pieni. Lisäksi kartoitetut tekijät antavat yhden käyttökelpoisen lähtökohdan arkkitehtuurien arviointikriteerien ja mittarien kehittämiseksi: ne kuvaavat myös **mahdollisia arviointikohteita.**

- kehitettiin **arkkitehtuurityön sidosryhmien** viitekehys. Viitekehys sisältää EA:n sidosryhmät ja niiden tyypillisimmät tarpeet. **Arkkitehtuurityöhön eniten vaikuttavien sidosryhmien, kuten ylimmän johdon, tarpeiden huomioiminen ja niihin vastaaminen on ratkaisevan tärkeää, jotta yritys hyötyisi kokonaisarkkitehtuurista.** Rahan ja muiden resurssien lisäksi

sidosryhmät ovat tärkeä tiedonlähde: arkkitehtuurikuvausten tekemiseen tarvittavat tiedot saadaan tyypillisesti sidosryhmiltä.

Koska arkkitehtuurityöllä on paljon mahdollisia sidosryhmiä, luokitellaan nämä viitekehyksessä kolmeen luokkaan, joiden yhteisiä tarpeita myös pohditaan. Lyhyesti sanottuna sidosryhmäroolit voidaan luokitella

- tuottajiin (engl. producers), jotka tekevät arkkitehtuurisuunnittelua ja -kehittämistä
- mahdollistajiin (engl. facilitators), jotka hoitavat arkkitehtuurien hallintaa ja ylläpitoa sekä
- käyttäjiin (engl. users), jotka hyödyntävät arkkitehtuurityön tuloksia/tuotteita päivittäisessä työssään.

Viitekehystä voidaan käyttää yrityksessä arkkitehtuurityön **sidosryhmien ja niiden tarpeiden tunnistamiseen**. Sen avulla on myös mahdollista **hallita** paremmin arkkitehtuurityön monien eri sidosryhmien muodostamaa kokonaisuutta.

- kartoitettiin [arkkitehtuurityön mahdollisia hyötyjä](#) tukemaan yritysten arkkitehtuurityön ja -ohjelmien **tavoitteiden ja haluttujen hyötyjen määrittelyä**. Yleisimmin arkkitehtuuriohjelmien avulla halutaan organisaatioissa saavuttaa seuraavia hyötyjä:
 - kustannusten aleneminen,
 - kokonaisvaltainen näkemys yrityksestä ja sen toiminnasta,
 - paremmin liiketoimintaa tukevat tietojärjestelmät ja tekniikka,
 - muutosten parempi hallinta,
 - riskien parempi hallinta,
 - parempi integraatio ja yhteentoimivuus sekä
 - lyhyemmät kiertoajat.
- kartoitettiin [arkkitehtuurityön nykytila](#) case-yrityksissä projektissa laaditun alustavan [EA:n arviointimallin](#) avulla. Yleisesti ottaen arkkitehtuurityö on yrityksissä vielä melko lailla alkuvaiheissa. Näyttää siltä, että
 - yritykset ovat määritelleet käytettävän arkkitehtuuriviitekehyksen ja arkkitehtuurisia periaatteita, ja yrityksissä tarjotaan jossakin määrin myös arkkitehtuuriohjausta ICT:tä kehittäville projekteille.
 - arkkitehtuurimallit (kuvaukset) ovat vielä yleensä työn alla, samoin kuin siirtymäsuunnitelma. Siirtymäsuunnitelma kuvaa tarvittavat askeleet, jotta nykytilasta päästään suunniteltuun tavoitetilaan. Nykytilaa ja tavoitetilaa kuvaavia arkkitehtuurimalleja (kuvauksia) on olemassa lähinnä tiettyjen arkkitehtuurinäkökulmien (esim. tietoarkkitehtuurin tai teknisen arkkitehtuurin) osalta, mutta ne eivät välttämättä ole kovin yhtenäisiä eikä kokonaiskuva yrityksen arkkitehtuurista ole yleensä vielä kovin selkeä.
 - arkkitehtuurityön työkalutuki rajoittuu toistaiseksi lähinnä perustoimistotyökaluihin ja yrityksessä jo käytössä oleviin ICT-kehittämistyökaluihin. Näiden työkalujen katsotaan kuitenkin riittävän arkkitehtuuriohjelman käynnistysvaiheessa.
 - arkkitehtuurinen arviointi ja mittaaminen nähdään tärkeänä osa-alueena, mutta arkkitehtuurityö on vielä harvoin yrityksissä sillä tasolla, että arvioinnista koettaisiin saatavan merkittävää hyötyä. Myös käyttökelpoisten arviointikäytänteiden puute aiheuttaa yrityksissä haasteita.

- arkkitehtuurityö on vielä pikemminkin projekteihin liittyvää toimintaa kuin koko yrityksen tasolla tehtävää systemaattista kehittämistyötä.
- määriteltiin **laatuun ja laadunhallintaan liittyviä käsitteitä ja tehtäviä** EA- ja SA-alueilla. Projektissa laaditiin **laatumalli sekä ohjelmistoarkkitehtuurien hallinnan prosessille että ohjelmistoarkkitehtuurille** tukemaan laadukkaan ohjelmistoarkkitehtuurin kehittämistä.

EA-alueella sen sijaan sekä laadukkaan EA:n käsite että EA:n laadunhallinnan tehtävät ovat vielä epäselviä. Lyhyesti sanottuna ehdotamme, että **EA on laadukas mikäli se on ymmärrettävä, hyväksytty ja käytössä yrityksessä, ja EA:ta arvioidaan jotta voidaan varmistua sille asetettujen tavoitteiden ja laatuksien täyttymisestä.** EA:n arviointiin on olemassa lukuisia kypsyysmalleja (ks. esim. [GAO 2003](#); [IAC 2005](#); [OMB 2005](#)), jotka ovat myös projektissa laaditun **EA:n arviointimallin** taustalla. Näitä malleja voidaan pitää yhtenä tapana edistää arkkitehtuurityön ja arkkitehtuurien kypsyyttä ja laatua.

Arkkitehtuurityön arviointi

Arkkitehtuurityön arviointiin liittyen AISA-projektissa

- määriteltiin yritysten mahdollisia **arviointitarpeita ja arvioinnin taustalla olevia laukaisevia tekijöitä, triggeriä.** Arkkitehtuuriarviointeja voidaan käyttää esimerkiksi
 - lisäämään ymmärrystä organisaation liiketoiminta- ja ICT-ympäristöstä sekä taloudellisesta että rakenteellisesta näkökulmasta katsottuna
 - tukemaan muutosten hallintaa, laadunvarmistusta, prosessien suunnittelua ja kehittämistä, IT-kustannusten hallintaa ja arkkitehtuuristen valintojen tekemistä
 - arkkitehtuuridokumentaation laadun, tietorakenteiden, sovellusten ja teknisen infrastruktuurin sekä järjestelmäratkaisujen hallintaan
 - arkkitehtuurityön hallintaan, esimerkiksi varmistamalla että arkkitehtuurityö vastaa odotuksia.

Yrityksen liiketoimintaan ja ICT:hen liittyvät ongelmat, kysymykset, ajankohtaiset keskustelunaiheet ja tietotarpeet ovat tyypillisimpiä arkkitehtuuriarvioinnin **triggeriä.**

- kartoitettiin lukuisia arkkitehtuurityön **arvioinnin näkökulmia.** Erityisesti EA-ohjelman arviointi liittyy tyypillisesti johonkin seuraavista näkökulmista:
 - EA-ohjelman hyödyt yritykselle
 - EA-ohjelman vaikutukset, tulokset ja niiden käyttö
 - EA-ohjelman eteneminen ja toiminnot, etenkin EA-tiimin ja arkkitehtien saavutukset ja eteneminen kohti ennalta määritettyjä tavoitteita sekä EA-ohjelman tulosten laatu
 - arkkitehtuuriset vaihtoehdot ja ratkaisut

Kartoitettuja näkökulmia voidaan hyödyntää yrityksissä **organisaatiokohtaisten arviointitarpeiden ja arviointimittareiden määrittelyssä.**

Arvioinnin käytänteet

Käytännönläheisemmällä tasolla AISA-projektissa

- määriteltiin keskeiset **arvioinnin suunnittelun komponentit** tukemaan arvioinnin suunnittelua yrityksissä. Arvioinnin suunnittelun komponentteihin kuuluvat esimerkiksi
 - EA-ohjelmalle asetetut tavoitteet,
 - arvioinnin tarkoitus (arviointitarpeet ja triggerit),
 - arvioinnin kohteet,
 - arviointitulosten käyttäjät (yleisö),
 - laatuattribuutit/kriteerit ja mittarit,
 - tiedon keräämisen ja analysoinnin tekniikat, sekä
 - arviointiprosessi.

Yrityksen EA:n **kypsyystaso** vaikuttaa mm. siihen, mitä arvioidaan ja millä kriteereillä ja mittareilla arvioidaan. Yritysten, joissa arkkitehtuurityön kypsyystaso on vielä matala (eli arkkitehtuurityö on vasta alkuvaiheessa), on syytä lähteä liikkeelle yksinkertaisilla mittareilla (kuten ns. kyllä/ei-mittareilla). Kun yrityksen arkkitehtuurityö ja arkkitehtuuri kypsyy, yksityiskohtaisempia mittareita voidaan ottaa käyttöön. Lisäksi on syytä huomata, että EA:n arvioinnin kohteiden ja mittareiden tulisi olla **yhteensopivia** yrityksessä käytössä olevien muiden mittareiden tai mittausohjelmien, esimerkiksi tuloskorttien (engl. Balanced Score Card), kanssa.

- laadittiin **yleinen EA:n arviointimalli**, jonka avulla voidaan analysoida **yrityksen arkkitehtuurityön nykytila**. Malli koostuu kolmesta osasta:
 - kahdentoista mahdollisen **EA:n kriittisen menestystekijän** joukko edustaa arkkitehtuurityön arvioitavia osa-alueita,
 - jokaiseen menestystekijään liittyvät keskeiset kysymykset auttavat kartoittamaan kyseisen osa-alueen tilannetta ja
 - kuusiportaisen kypsyysasteikon avulla kullekin osa-alueelle annetaan numeerinen kypsyysarvio.
- kartoitettiin **olemassa olevia arkkitehtuurien arviointimenetelmiä**. Näyttää siltä, että erityisesti **EA-alueella menetelmistä on pulaa**. EA-arvioinnissa yleisimmin käytettyjä lähestymistapoja tällä hetkellä ovat kypsyysmallit ja liiketoiminnan ja IT:n yhteensovittamista (engl. business-IT alignment) arvioivat mallit. Koska toistaiseksi ei näytä olevan tarjolla yhtä yksittäistä menetelmää kokonaisarkkitehtuurin kattavaan arviointiin, joudutaan käyttämään useamman menetelmän **yhdistelmää**, jotta voidaan täyttää monet erilaiset EA:n arvioinnin tarpeet. Käyttökelpoisia arvioinnissa hyödynnettäviä menetelmiä tai tekniikoita voi löytyä esimerkiksi prosessien kehittämisen, tietojen mallinnuksen, ohjelmistoarkkitehtuurien arvioinnin, benchmark-testauksen ja ICT-investointien kustannusten ja hyötyjen arvioinnin alueilta.

Huolimatta siitä, mitä arviointimenetelmiä tai -tekniikoita yrityksissä käytetään, **EA:n arviointi nojautuu suurelta osin käsitteellisiin malleihin (kuvauksiin)**; mallit toimivat sekä arvioinnin syötteenä että analysoinnin ja keskustelun pohjana. Arkkitehtuurimallit tukevat arkkitehtuurisen tiedon jakamista ja viestintää eri sidosryhmien välillä.

Arkkitehtuurityön arvioinnin kriteerit ja mittarit

Koska arkkitehtuurityö on laaja alue, on mahdollisia arviointikohteitakin useita. AISA-projektissa rajauduttiin tarkastelemaan seuraavia arviointikohteita:

- **Arkkitehtuuridokumentaatio:** Mittareita ja kriteereitä arkkitehtuuridokumentaation - kuvausten, mallien jne. - laadun arviointiin kartoitettiin laajalti. Laadukas arkkitehtuuridokumentaatio on olennaista, koska kuten edellä jo mainittiin, niitä käytetään kommunikointivälineenä, ne edesauttavat arkkitehtuuriymmärryksen saavuttamista ja tukevat myös arkkitehtuurien menestyksestä toteuttamista suunnitelmien mukaan.

Arkkitehtien tulisi varmistaa arkkitehtuuristen kuvausten ja mallien laatu jo näitä dokumentteja tuottaessa. Arkkitehtuuristen dokumenttien laaduntarkistus tulisi myös sisällyttää arkkitehtuurikatselmoiteihin (engl. architecture review) ja laadun arvioimiseksi tulisi kehittää tarkistuslistoja. Mittareita ja kriteereitä, joita projektissa kartoitettiin, voidaan hyödyntää yrityksissä näiden tarkistuslistojen laatimisessa.

- **Arkkitehtuurinen viestintä ja sitoutuminen arkkitehtuurityöhön:** Joukko mittareita ja kriteereitä kartoitettiin arvioimaan arkkitehtuurisen viestinnän ja sitoutumisen laatua tai tasoa. Koska monet yritykset ovat vasta käynnistämässä arkkitehtuuriohjelmiaan, ei viestinnän tai sitoutumisen mittaaminen ole tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä. Eri sidosryhmien mielipiteiden ja tyytyväisyyden arviointi (esim. viestinnän keinoin saatuun arkkitehtuureihin liittyvän tiedon määrään tai laatuun liittyen) voi kuitenkin auttaa arkkitehtitiimiä tai -yksikköä sovittamaan viestintäänsä vastaamaan paremmin sidosryhmien tarpeita.
- **EA:n mukaisuus, EA:n noudattaminen (engl. EA compliance):** Yleisesti ottaen jonkin mukaisuus viittaa pääasiassa tiettyjen sääntöjen (kuten standardien, lakien tai sopimusten) noudattamiseen. AISA-projektissa havaittiin, että EA:n mukaisuus, EA:n noudattaminen, voidaan jakaa sisäiseen ja ulkoiseen noudattamiseen:

- Sisäinen EA:n noudattamisen aspekti (engl. internal compliance) liittyy siihen, että yrityksen investoinnit ja projektit noudattavat EA:ta ja sen periaatteita ja ohjeita.
- Ulkoinen EA:n noudattamisen aspekti (engl. external compliance) viittaa puolestaan EA:n ja liiketoiminnan väliseen yhteyteen ja yhdenmukaisuuteen; ovatko EA:n ohjeet ja tavoitetilakuvaukset yhteneviä liiketoiminnan vision, mission, tavoitteiden, strategioiden ja toimintasuunnitelmien kanssa. Ulkoinen aspekti voi viitata myös EA:n kykyyn reagoida yrityksen toimintaympäristön muutoksiin sekä siihen, noudattaako EA niitä lakeja ja säännöksiä, joita yrityksen tulee noudattaa.

EA:n mukaisuutta on tarpeen arvioida, jotta voidaan

- ohjata projektia tai investointia noudattamaan EA:ta ja sovittuja pelisääntöjä
- varmistaa, että projektin tai investoinnin lopputulos vastaa suunniteltua EA:ta
- varmistaa, että EA noudattaa yrityksen käyttämiä sisäisiä tai julkisia standardeja, referenssimalleja tai periaatteita
- varmistaa, että EA:n periaatteet, viitekehys, kuvaukset, liiketoiminnan

tavoitteet jne. ovat käyttökelpoisia ja tarkoituksenmukaisia.

Tyypillisesti EA:n noudattamisen taso arvioidaan kolme- tai useampiportaisella asteikolla; investointi tai projekti voi olla esimerkiksi kokonaan (engl. full compliance), osittain (engl. partial compliance) tai ei ollenkaan (engl. non-compliance) EA:n ja sen periaatteiden mukainen.

- **Business-IT alignment (BIA), liiketoiminnan ja IT:n yhteensovittaminen:** Liiketoiminnan ja IT:n yhteensovittaminen on jo pitkään ollut keskeinen kehittämisen tavoite niin IT-johdon kuin yritysjohtajien mielestä. Se on myös yksi EA:n tavoite ja onnistuneen arkkitehtuurityön aikaan saama hyöty.

BIA:n arviointiin on olemassa useita erilaisia lähestymistapoja, joita erottaa lähinnä erilaiset arvioinnin painopistealueet tai kohteet. Tarjolla on myös suuri joukko sekä ns. pehmeitä mittareita (esim. viestintään liittyen) että kovia mittareita (esim. liiketoimintaan ja osaamiseen liittyen). Näyttäisi siltä, että BIA:n arvioimiseksi tarvitaan yhdistelmä sekä laadullisia (pehmeitä) mittareita että määrällisiä (kovia) mittareita. Lisäksi voi olla tarpeen hyödyntää esimerkiksi EA:n johtoryhmää (engl. EA governance board) tai vastaavaa toimielintä, joka vastaisi BIA:n arvioinnista säännöllisesti.

- **Arkkitehtuurityön hyödyt:** Hyötyjen arvioimiselle on yrityksissä selkeä tarve. Arvioinnin avulla voidaan osoittaa eri sidosryhmille arkkitehtuurityön hyödyt ja perustella siten siihen käytettävä panostus. Tyypillisimmin hyödyt liittyvät joko kustannuksiin, kasvuun tai joustavuuteen (ketteryyteen). Projektissa kartoitettuihin hyötyihin liittyi myös suuri joukko mittareita, lähes 60. Koska mahdollisia mittareita on niin paljon, laadittiin ehdotus hyötyjen mittausjärjestelmäksi.

Perusidea on, että yrityksen johdolle tarjotaan 3-5 mittaria, joiden avulla arkkitehtuurityön hyötyjä voidaan arvioida. Näiden mittareiden avulla arkkitehtuurityön tulisi kyetä perustelemaan, että hyödyt on saatu aikaan yrityksen toimintoihin ja yksiköihin vaikuttaneen arkkitehtuurityön tuloksena. Esimerkiksi kokonaisvaltainen näkemys yritykseen ja sen toimintaan, jonka laadukas EA siis mahdollistaa, on käyttökelpoinen apuväline kaikissa yrityksen projekteissa eikä kokonaisarkkitehtuurin tai sen osa-alueen mallia tai kuvausta tarvitse jokaisen projektin alussa erikseen laatia. Tämän pitäisi näkyä sekä tehokkuuden, nopeuden että tarkkuuden kasvuna projekteissa. Lisäksi yrityksen johto voi olla kiinnostunut arkkitehtuurin tuottoasteesta (engl. architectural ROI), koska investointisuunnittelun käytänteitä voidaan soveltaa myös arkkitehtuurityöhön (ks. esim. [Rosser 2006](#); [Saha 2006](#); [Schmidt 2005](#)).

Arkkitehtuurityön hyötyjen arvioinnissa on kuitenkin myös haasteita:

- Vertailukohtaa, historiatietoja tai raja-arvoja arviointitulosten analysointiin ei yleensä yrityksissä ole olemassa, koska arkkitehtuurityö on vielä varsin uutta toimintaa eikä ensimmäistä kertaa tehtävän arvioinnin tuloksia voida siten verrata aikaisempaan tilanteeseen.
- Yhteisen ymmärryksen löytäminen siitä, millä aikajänteellä hyötyjä tulisi arvioida on haastavaa; yrityksen johto yleisesti ottaen haluaa nähdä nopeasti hyötyjä, arkkitehtuurityö katsoo asioita pitemmällä tähtäimellä. Yrityksissä joudutaankin tasapainoilemaan nopeiden voittojen ja pitkän aikavälin hyötyjen osoittamisen välillä. On syytä huomata, että nopeiden voittojen osoittaminen on tärkeää yritysjohtajien tuen saamiseksi ja vahvistamiseksi,

mutta arkkitehtuurityö sinänsä on luonteeltaan pitkän tähtäimen toimintaa.

Vaikka projektissa kartoitettiin suuri joukko laadullisia ja määrällisiä mittareita arkkitehtuurityön eri osa-alueiden arviointiin, haasteena yrityksissä on **valita tai johtaa niistä omiin tarpeisiinsa soveltuvimmat mittarit**, erityisesti sellaisissa tapauksissa, joissa mittaamisen tarpeet eivät ole vielä riittävän selkeitä. Yleisesti ottaen näyttää myös siltä, että arviointimittareiden valintaan vaikuttaa arkkitehtuurityön vaihe, tarkemmin sanoen arkkitehtuurityön kypsyys: yksinkertaisemmat mittarit (esim. ns. kyllä/ei-mittarit) lienevät käyttökelpoisempia arkkitehtuurityön alkuvaiheissa ja yksityiskohtaisempia mittareita (sekä laadullisia että määrällisiä) kannattanee käyttää kun arkkitehtuurityöstä on tullut jo vakiintuneempaa toimintaa yrityksessä.

Arkkitehtuurinen päätöksenteko ja riskien hallinta

Arkkitehtuuriseen päätöksentekoon ja arkkitehtuurisiin riskeihin projektissa luotiin lähinnä teoreettiset katsaukset, joiden tarkoituksena on osaltaan tukea yrityksiä päätöksentekoon ja riskien hallintaan liittyvien käytänteiden suunnittelussa.

- **Arkkitehtuuriset päätökset** ovat korkean tason päätöksiä, jotka esimerkiksi EA-alueella voivat liittyä
 - arkkitehtuurisuunnitelmien (tavoitearkkitehtuuri, siirtymäsuunnitelma, arkkitehtuurivisio jne.) valintatilanteisiin
 - arkkitehtuuristandardien, periaatteiden, suuntaviivojen tai ohjeiden valintatilanteisiin
 - yrityksen arkkitehtuurityön tavoitteisiin.

Näyttää siltä, että **EA-päätöksiä ei tällä hetkellä tehdä yrityksissä välttämättä virallisesti tai aktiivisesti**. Olemassa olevan arkkitehtuurin osa-alueita voidaan kyllä ottaa huomioon ja kehityssuunnitelmiakin niille laaditaan, mutta arkkitehtuurin kokonaiskuva ei välttämättä hyödynnetä. Tavoitearkkitehtuuria ei ehkä ole virallisesti hyväksytty yrityksessä eivätkä siirtymäkään kohti tavoitetilaa ole kovin systemaattisia johtuen siirtymän laukaisevista lyhyen tähtäimen liiketoimintatarpeista tai siitä, että resursseja ei sillä hetkellä ole saatavilla riittävästi pitkällä tähtäimellä edullisemman ratkaisun toteuttamiseen.

Jotta arkkitehtuurisista päätöksistä olisi jotain hyötyä,

- niitä pitäisi tehdä vain jos ne ovat välttämättömiä arkkitehtuuristen tavoitteiden saavuttamiseksi
- niiden tulisi olla jäljitettävissä liiketoiminnan tavoitteisiin
- niiden ei tulisi olla liian yksityiskohtaisia
- niiden tulisi ottaa huomioon mahdolliset arkkitehtuurin muutostarpeet tulevaisuudessa
- niiden tulisi olla toteuttamiskelpoisia ja ne tulisi myös toteuttaa
- ne tulisi kommunikoida ja perustella asiaankuuluville sidosryhmille.

Yleisesti ottaen **arkkitehtuuriset päätökset eivät juuri eroa muusta päätöksenteosta**, joten yrityksissä on tarkkaan harkittava onko tarvetta ottaa niille käyttöön erillisiä päätöksentekomekanismeja.

- **EA-riskit** voidaan määritellä tekijöiksi, joilla on negatiivinen vaikutus EA-ohjelman tuloksiin ja toisaalta negatiivisiksi tuloksiksi, joita näistä tekijöistä aiheutuu. Vaikkakaan **EA:han liittyviä riskejä ei yrityksissä tällä hetkellä**

syvällisesti pohdita, näyttää siltä, että niiden hallinnalle löytyisi tarvetta. EA-riskien hallinta ei ole kuitenkaan mikään erillinen, itsenäinen saareke yrityksissä, vaan sen tulee olla läheisesti kytköksissä organisaation muuhun riskien hallintaan tai jopa osa sitä.

Projektissa tehtyä yleiskatsausta EA:n riskeistä ja niiden luokittelusta voidaan käyttää yrityksissä tukemaan tyypillisimpien riskien tunnistamista ja varmistamaan, että riskien hallinnan käytänteet kattavat kaikki relevantit riskit. Lisäksi EA:n riskien hallinnan avulla voidaan tukea EA:n tavoitteiden saavuttamista tai EA voidaan nähdä myös yhtenä keinona edistää ja tukea yrityksen riskien hallintaa.

Yhteenveto

Arkkitehtuurit ja arkkitehtuurityö näyttävät tulevan yhä tärkeämmiksi yritysten **strategisiksi työkaluiksi**, koska niiden avulla yritykset pyrkivät järkeistämään toimintojaan ja ICT-porftolioitaan sekä kehittämään IT:tään liiketoimintalähtöisesti, tavoitellen siis paremmin liiketoimintaa tukevia tietojärjestelmiä. Käytännön arkkitehtuurityö näyttää kuitenkin olevan melko kaukana siitä kuvasta, jonka teoreettiset viitekehykset ja prosessimallit arkkitehtuurityöstä antavat. Niinpä tarvetta on edelleen **kevyelle ja ketterälle EA-menetelmälle** tai ainakin helppokäyttöiselle ja riittävän yksinkertaiselle EA-prosessille tukemaan yrityksissä käynnistettävää arkkitehtuurityötä. Kun EA ja arkkitehtuurityö yrityksissä on kypsempää ja vakiintuneempaa toimintaa, tarvitaan myös systemaattista arkkitehtuurien ja arkkitehtuurityön arviointia EA:n hallinnan ja kehittämisen tueksi.

[▲ Top of page](#) [▶ Page Index](#)