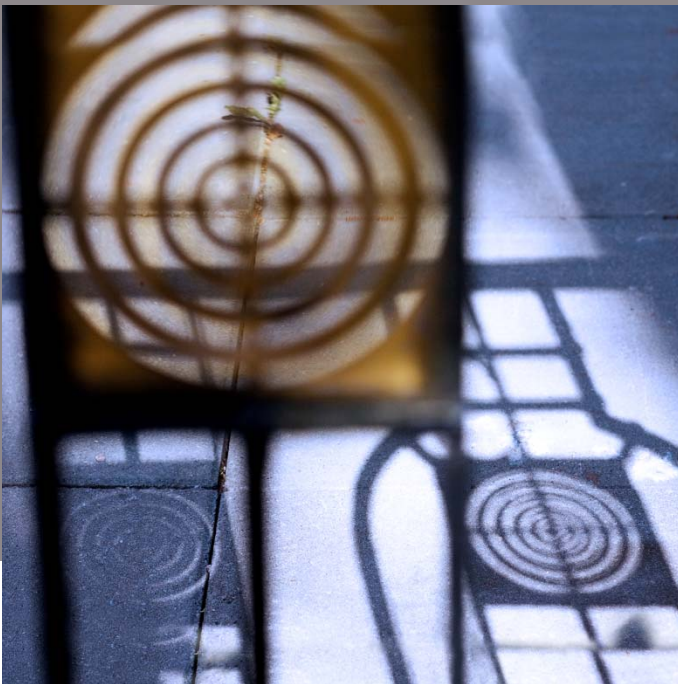




HELSINGIN YLIOPISTO  
HELSINGFORS UNIVERSITET  
UNIVERSITY OF HELSINKI



Tietotekniikkaosasto/tietohallinto



# Korkeakoulujen kokonaisarkkitehtuurin käsikirja



*Toiminnan ja tietohallinnon kokonaisvaltainen kehittäminen*

## Sisällysluettelo

<b>Johdanto .....</b>	<b>4</b>
Kokonaisarkkitehtuurin suunnitteluprosessi .....	6
Arkkitehtuurin osa-alueet .....	8
Arkkitehtuurin osa-alueet .....	8
<b>1. Arkkitehtuurin nykytilan kuvaaminen .....</b>	<b>10</b>
Taustaa ja tavoitteita .....	11
Toiminta-arkkitehtuuri .....	11
Kuvaamisen ohjeet .....	13
Järjestelmäarkkitehtuuri .....	19
Kuvaamisen ohjeet .....	20
Tietoarkkitehtuuri .....	26
Kuvaamisen ohjeet .....	27
<b>2. Teknologia-arkkitehtuuri .....</b>	<b>33</b>
Kuvaamisen ohjeet .....	34
Arkkitehtuurin nykytilan kehittämiskohteet .....	37
<b>3. Arkkitehtuurin tavoitetila ja toimintasuunnitelma .....</b>	<b>39</b>
Arkkitehtuurisuunnittelun lähtökohdat .....	40
ICT:n johtamisen toimintamalli .....	40
Arkkitehtuuriperiaatteet .....	41
Arkkitehtuurin pitkän tähtäimen visio .....	43
Arkkitehtuurivision suunnittelu ja kuvaaminen .....	45
Arkkitehtuurivisio ja arkkitehtuurin osa-alueet .....	48
Arkkitehtuurin lyhyen tähtäimen tavoitetila .....	49
Toiminta-arkkitehtuurin tavoitetila .....	50
Järjestelmäarkkitehtuurin tavoitetila .....	51
Tietoarkkitehtuurin tavoitetila .....	52
Teknologia-arkkitehtuurin tavoitetila .....	52
Arkkitehtuurin toimintasuunnitelma .....	53
Toimintasuunnitelman laatiminen .....	53
Toimintasuunnitelman kuvaaminen .....	55

<b>4. Arkkitehtuurin hallinnointi .....</b>	<b>57</b>
Arkkitehtuurin ja projektisalkun hallinta .....	58
Arkkitehtuurikyvykkyyden kypsyysasteet .....	59
Kokonaisarkkitehtuurin jatkuva kehittäminen .....	60
Arkkitehtuurin dokumentointi .....	60
Projektisalkun hallinta ja ohjaus arkkitehtuurinäkökulmasta .....	61
Teknologia-arkkitehtuuri ja ohjelmistojen hankinnat .....	62
Esimerkkiorganisaatio.....	62
Pääarkkitehti.....	62
Osa-arkkitehti .....	63
Arkkitehtuurityöryhmä .....	64
Tiedottaminen ja koulutus .....	64

## **Johdanto**

Tässä dokumentissa kuvataan korkeakoulujen kokonaisarkkitehtuurin kehittämismalli. Kokonaisarkkitehtuuri (Enterprise Architecture, EA) kuvaa, kuinka organisaation elementit – organisaatioyksiköt, ihmiset, toimintaprosessit ja tietojärjestelmät – liittyvät toisiinsa ja toimivat kokonaisuutena. Kokonaisarkkitehtuurilla voidaan vähentää ydintoiminnan prosessien ja tieto- ja viestintätekniiikan (Information and Communication Technology, ICT) monimutkaisuutta ja parantaa kustannustehokkuutta.

Kokonaisarkkitehtuuri on strategisen johtamisen väline, jonka avulla yhtenäistetään toiminnan kehittämistä. Kokonaisarkkitehtuuri parantaa organisaation kykyä saavuttaa halutunlainen tulevaisuus. Sen avulla tieto- ja viestintätekniiikan kehittämisestä tulee ennakoivaa ja se saadaan sidotuksi ydintoiminnan kehittämiseen.

Jokaisella organisaatiolla on aina olemassa jonkinlainen arkkitehtuuri. Arkkitehtuuri voi syntyä kehityksen myötä hallitsemattomasti, muodostuen vuosien saatossa yksittäisten projektien omista lähtökohdistaan tekemien ratkaisujen myötä. Suositeltavampi toimintamalli on arkkitehtuurin syntyminen määrämuotoisesti johdetun ja suunnitellun prosessin tuloksena. Tavoitteena tulisi olla se, että arkkitehtuuri ohjaa tieto- ja viestintätekniiikan kehittämistä, eikä se, että arkkitehtuuri syntyy ICT-kehitysprojektien tuloksena.

Järjestelmät ja korkeakoulun ydintoiminta ovat tiukasti sidoksissa toisiinsa ja siksi päätökset järjestelmäarkkitehtuurista ovat aina ydintoimintapäätöksiä. Tästä johtuen keskeiset arkkitehtuurilinjaukset on aina tehtävä organisaation johdossa, ja johdon on myös ymmärrettävä, mitä tehdyt päätökset merkitsevät. ICT-johdon ja arkkitehtien on huolehdittava, että arkkitehtuuri on kuvattu riittävän selkeästi ja pelkistetyksi. Arkkitehtuurin laatu ei parane lisäämällä tarpeettomasti mallien monimutkaisuutta, vaan mallien tavoitteena on kertoa arkkitehtuurista ja päätösten vaikutuksista siten, että ydintoiminnan johto kykenee tekemään ydintoimintaa hyödyttäviä päätöksiä. Kaikessa arkkitehtuurityössä onkin muistettava se, että laadukkaallakaan arkkitehtuurilla ei ole mitään arvoa itsessään, vaan arkkitehtuurin hyöty mitataan aina sillä, miten se hyödyttää ydintoimintaa.

Dokumentin loppuosassa kuvataan lisäksi arkkitehtuurin jatkuvan kehittämisen toimintamallit. On tärkeää ymmärtää, että arkkitehtuuri ei ole koskaan valmis, vaan sitä on kehitettävä jatkuvasti. Siinäkin tapauksessa, että jollakin hetkellä arkkitehtuurin todetaan olevan sellaisella laatutasolla, ettei sen jatkokehittäminen enää tuo riittävässä määrin hyötyjä, arkkitehtuuri vanhenee nopeasti, jos sen jatkuvasta kehittämisestä huolehdita. Vastaavasti on luotava toimintamallit, joiden avulla voidaan varmistaa, että kaikki kehittämistoiminta vie kokonaisuutta arkkitehtuurissa määriteltyyn suuntaan.

Kokonaisarkkitehtuuri on enemmän kuin dokumenttikokoelma. Kyse on ennemminkin tavasta toimia ja kehittää toimintaa.

Valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurikehityksessä lähdetään kolmen kuvaustason mallista. Nämä kolme tasoa ovat:

- Julkishallintotaso
- Kohdealueetaso
- Osa-alueetaso

Julkishallintotaso kattaa arkkitehtuurilinjaukset, jotka koskevat kaikkia valtion julkishallinnon omistamia ja sillä tasolla päätettäviä asioita.

Kohdealueetaso muodostuu julkishallinnon alaisista itsenäistä ICT-päätöksentekovaltaa käyttävistä kokonaisuuksista. Näitä ovat esimerkiksi julkishallinnon eri hallinnonalat. Tämän käsikirjan näkökulmasta kohdealueetaso kattaa kaikkia korkeakouluja koskevat arkkitehtuurinäkökulmat.

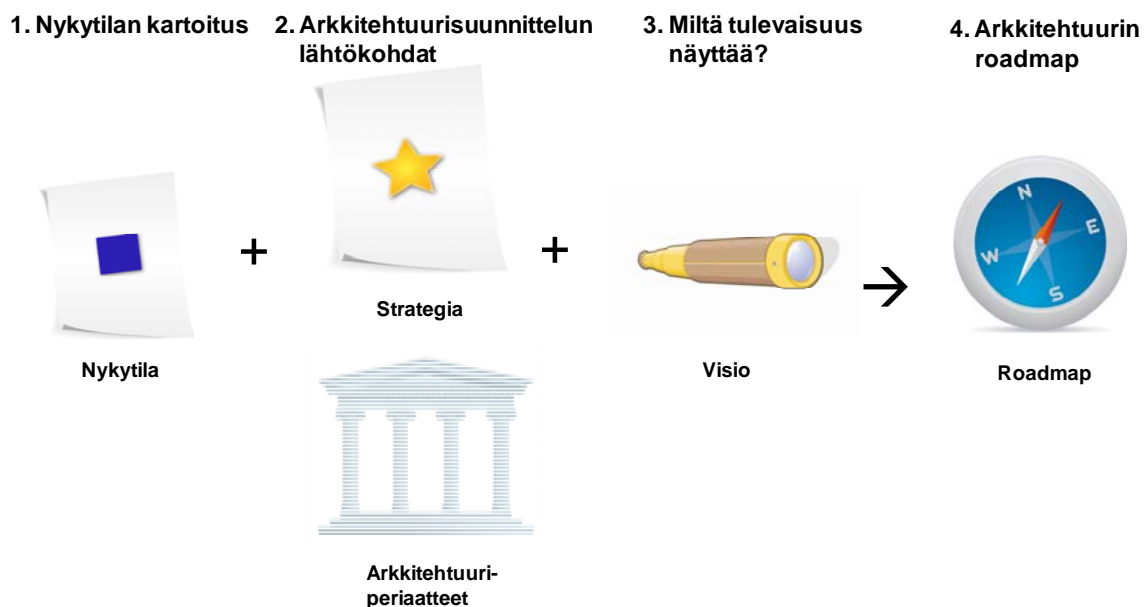
Osa-alueetasolla tarkasteltavat asiat ovat kohdealueiden sisällä itsenäistä ICT-päätöksentekovaltaa käyttäviä, kokonaisuuksia, esim. yksittäisiä korkeakouluja.

Korkeakoulujen arkkitehtuurityössä on huomioitava nämä tasot. Kustakin tasosta voidaan tehdä omia kuvauksia ja suunnitelmia, ja asiat, jotka on päätetty hoitaa ylemmällä tasolla, on myös hoidettava näin. Yksittäisessä korkeakoulussa ei saa tehdä päällekkäisiä, ristiriitaisia linjauksia asioista, jotka on linjattu julkishallintotasolla tai kohdealueetasolla.

## Kokonaisarkkitehtuurin suunnitteluprosessi

Arkkitehtuurisuunnittelu alkaa aina nykytilan kartoituksesta. Ilman selkeää kuvaa nykytilan vahvuuksista ja kehittämistä vaativista alueista ei voida suunnitella oikeita jatkotoimenpiteitä. Nykytilan kuvaamisen jälkeen laaditaan arkkitehtuurivisio osoittamaan maalia, jota kohti halutaan kulkea pitkällä aikavälillä. Visio pohjautuu aina strategiaan ja arkkitehtuuriperiaatteisiin, jotka laaditaan tukemaan arkkitehtuurin kehittämistä.

Viimeisessä vaiheessa suunnitellaan arkkitehtuurin toimintasuunnitelma, joka kuvaa tavoitetilän noin 1–2 vuoden päässä sekä konkreettiset toimenpiteet, joiden avulla tavoitetilään on tarkoitus päästä. Toimintasuunnitelmaa laadittaessa huomioidaan sekä arkkitehtuurivisiossa asetettu tavoitesuunta että nykytilan kuvaamisessa todetut kehittämisalueet.



12

Kuva 1: Kokonaisarkkitehtuurin kehittämisprosessi

Kaaviossa näkyvät symbolit ovat seuraavat:



**Nykytila** kertoo, missä tilassa arkkitehtuuri on sen vahvuudet ja heikkoudet



**Strategia** kertoo sen, mihin organisaatio haluaa vuoden aikavälillä. Arkkitehtuurin tulee tukea toteutusta



**Arkkitehtuuriperiaatteet** ovat organisaation periaatteita ja valintoja, jotka ohjaavat arkkitehtuurin suunnittelun käytännön toteutusta. Periaatteisiin tulee sitoutua organisaation kaikilla tasoilla.



**Arkkitehtuurivisio** on kuvaus siitä mikä on IC arkkitehtuurin tavoitetila pitkällä, vähintään 5–10 vuoden aikavälillä. Arkkitehtuuri-visio katsoo jopa pidemmälle organisaation strategia.



**Arkkitehtuurin toimintasuunnitelma** on 1–2 vuoden aikavälin tavoitearkkitehtuuri sisältäen toimintasuunnitelman arkkitehtuurin kehittämiseksi. Arkkitehtuurin toimintasuunnitelma tukee pitkän tähtäimen visioita saavuttamista.

## Arkkitehtuurin osa-alueet

Tätä arkkitehtuurikäsi kirjaa laadittaessa on lähdetty mallista, jossa kokonaisarkkitehtuuri jaetaan neljään osa-alueeseen:

**Toiminta-arkkitehtuuri** ohjaa arkkitehtuurin muiden osa-alueiden kehittämistä. Kokonaisarkkitehtuurin kehittämisen tarkoituksena on ydintoiminnan tukeminen ja kehittämisen helpottaminen. Kaiken kehittämisen tulee tukea ydintoiminnan strategisia ja taktisia tavoitteita. Toiminta-arkkitehtuuri kuvaa ydintoiminnan organisaatorakenteet, tavoitteet ja prosessit. Näin se myös asettaa tavoitteet ja suuntaviivat arkkitehtuurin muiden osa-alueiden kehittämiseksi.

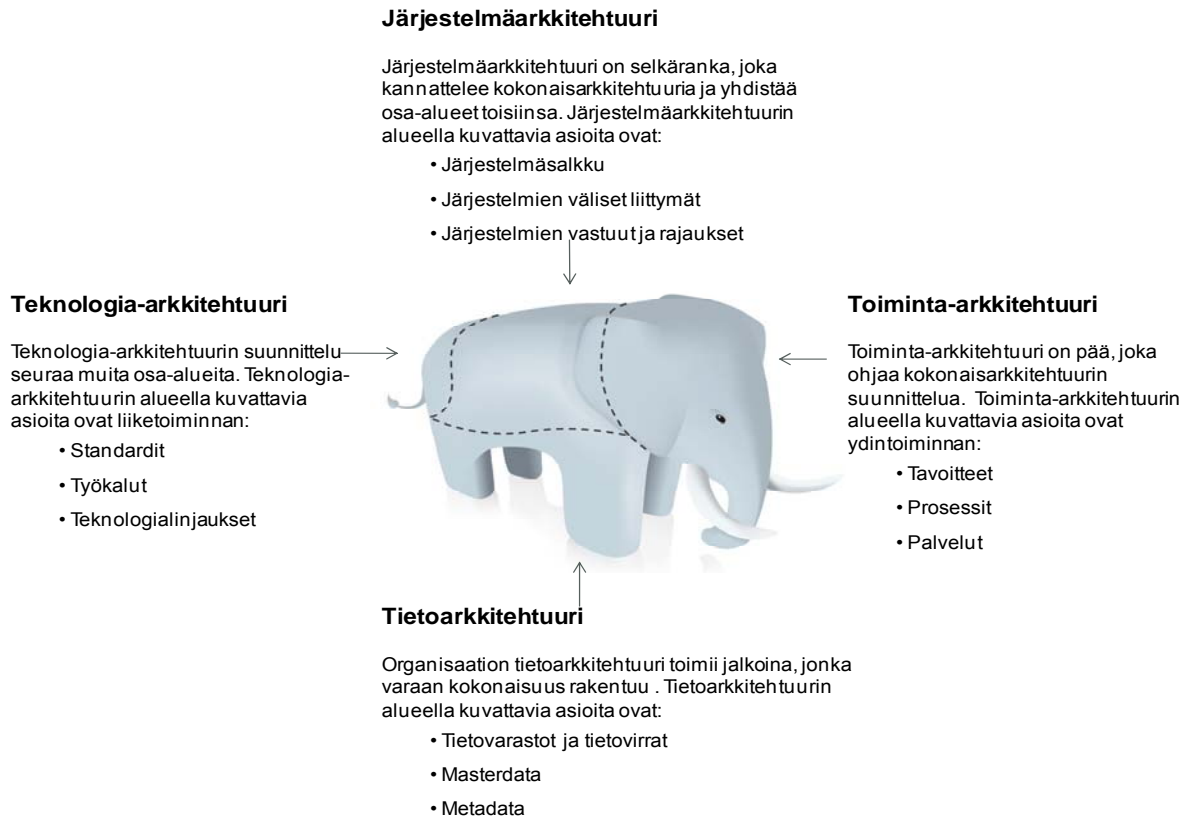
**Järjestelmäarkkitehtuuri** kuvaa organisaation järjestelmät ja sen, miten ne tukevat ydintoiminnan tavoitteiden saavuttamista. Järjestelmäarkkitehtuuri kuvaa järjestelmäsalkun, järjestelmien vastuut ja rajaukset sekä liittymät toisiin järjestelmiin.

**Tietoarkkitehtuuri** kuvaa organisaation käyttämät tiedot. Ne ovat organisaation keskeistä pääomaa, joiden varaan koko järjestelmäkokonaisuus rakentuu. Johtamisen näkökulmasta tietojen yhdenmukainen ja yksikäsitteinen ymmärtäminen, ja käsittely läpi organisaation on yksi tehokkaan ja virheettömän toiminnan kulmakivistä. Tietoarkkitehtuuri kuvaa tietojen merkityksen, tietovirrat ja tietovarastot.

**Teknologia-arkkitehtuuri** kuvaa ne tekniset ratkaisut ja keinot, joiden avulla tuetaan muilla arkkitehtuurin osa-alueilla asetettujen tavoitteiden toteutumista. Teknologia-arkkitehtuurissa kuvataan standardit ja teknologialinjaukset sekä käytettävät työkalut, joiden avulla ICT-järjestelmäkokonaisuutta kehitetään.



Seuraava kuva esittää yhteenvedon kokonaisarkkitehtuurin neljästä osa-alueesta.



Kuva 2: Kokonaisarkkitehtuurin neljä osa-alueetta

Arkkitehtuurista ei voida saada oikeaa kokonaiskuvaa tarkastelemalla vain yhtä osa-alueetta. Vain kaikkia osa-alueita tarkastelemalla kokonaisuus voidaan hahmottaa oikein. Tärkeää on myös ymmärtää se, että toiminta-arkkitehtuuri on se alue, joka ohjaa muiden alueiden kehittämistä. Etenkin tietotekniikka-ammattilaisille on usein luontevaa lähteä tarkastelemaan asioita teknologia-alueelta, mutta tällainen lähestymistapa ei yleensä sovellu kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseen.

# 1. Arkkitehtuurin nykytilan kuvaaminen

<b>Taustaa ja tavoitteita .....</b>	<b>11</b>
<b>Toiminta-arkkitehtuuri.....</b>	<b>11</b>
Kuvaamisen ohjeet.....	13
<b>Järjestelmäarkkitehtuuri.....</b>	<b>19</b>
Kuvaamisen ohjeet.....	20
<b>Tietoarkkitehtuuri.....</b>	<b>26</b>
Kuvaamisen ohjeet.....	27
<b>Teknologia-arkkitehtuuri.....</b>	<b>33</b>
Kuvaamisen ohjeet.....	34
<b>Arkkitehtuurin nykytilan kehittämiskohteet.....</b>	<b>37</b>

## Taustaa ja tavoitteita

Arkkitehtuurin nykytilan kuvaamisen avulla saadaan kokonaiskuva ICT-arkkitehtuurin tilanteesta sekä sen vahvuuksista ja heikkouksista. Ilman oikeaa käsitystä nykytilasta ei voida tunnistaa kehittämiskohteita eikä määrittellä toimenpiteitä, joiden avulla parhaiten päästään kulkemaan kohti arkkitehtuurin tavoitetilaa.

Nykytilan kuvaamiseen liittyy olennaisena osana ohjeet ja standardit, joiden avulla tieto- ja viestintäteknikan kehittämistä ohjataan tavoitetilassa asetettuun suuntaan.

Tässä luvussa kuvataan nykytilan kuvaaminen arkkitehtuurin osa-alueittain. Viimeisenä kuvataan nykytilan yhteenvedon esittäminen. Yleensä nykytilan kuvauksia etenkin laajassa organisaatiossa kertyy runsaasti, ja kokonaisuuden hahmottamisen helpottamiseksi on hyödyllistä laatia yhteenveto, jossa tiivistetysti esitetään keskeisimmät vahvuudet ja kehittämisalueet.

Esitettyjä dokumentointimalleja on paljon, eikä välttämättä ole tarkoituksenmukaista, että ne kaikki laaditaan tarvetta kyseenalaistamatta. Kullakin arkkitehtuurin osa-alueella tehtävät dokumentit on esitetty prioriteettijärjestyksessä, mikä johtaa useimmiten hyvään lopputulokseen. Ennen dokumenttien laatimista on kuitenkin kriittisesti arvioitava kunkin dokumentin hyöty omalle toiminnalle ja organisaation omista lähtökohdista arvioiden.

## Toiminta-arkkitehtuuri

Toiminta-arkkitehtuurin kuvaamisen tarkoituksena on tunnistaa ydintoiminnan keskeiset vaatimukset, tavoitteet ja prosessit. Nämä muodostavat lähtökohdan kokonaisarkkitehtuurin muiden osa-alueiden kehittämiseksi ja ohjaavat niiden tavoitteiden asettamista.

Yleensä toiminta-arkkitehtuurin ja etenkin ydintoiminnan prosessien kehittäminen on organisaatiolle mittava työ. Siksi onkin suositeltavaa, että ydintoiminnan prosessien kehittäminen eriytetään muusta kokonaisarkkitehtuurin kehittämisestä ja tehdään ennen kokonaisarkkitehtuurin muiden osa-alueiden kehittämistä. Muiden osa-alueiden kehittämisen lähtökohdista käytetään prosesseja sen tasoisina kuin ne ovat. Tästä huolimatta on kuitenkin pidettävä huolta siitä, että toiminta-arkkitehtuuri on perustana arkkitehtuurin muiden osa-alueiden kehittämiseksi.

Toiminta-arkkitehtuurin kehittämisessä on erityisen tärkeää tunnistaa, mille johdannossa mainitulle arkkitehtuurikehityksen kuvaustasolle kukin asia suunnitellaan. Esimerkiksi opiskelijaliikkuvuuden tuen parantaminen edellyttää korkeakoulujen yhteisiä arkkitehtuurilinjauksia, jolloin tähän liittyvät asiat kuvataan kohdealuetasolla.

Toiminta-arkkitehtuurin suunnittelussa on alusta alkaen hyvä huomioida käytettävyyden ja laadunäkökulmat. Kansallisten ja korkeakoulujen yhteisten ratkaisujen hyödyntäminen etenkin prosessien kuvaamisessa luo perustaa hyvälle käytettävyydelle ja laadulle. Yhdenmukaiset prosessit myös korkeakoulun sisällä auttavat luomaan prosesseja tukevista järjestelmistä käytettävyydeltään, ylläpidettävyydeltään ja

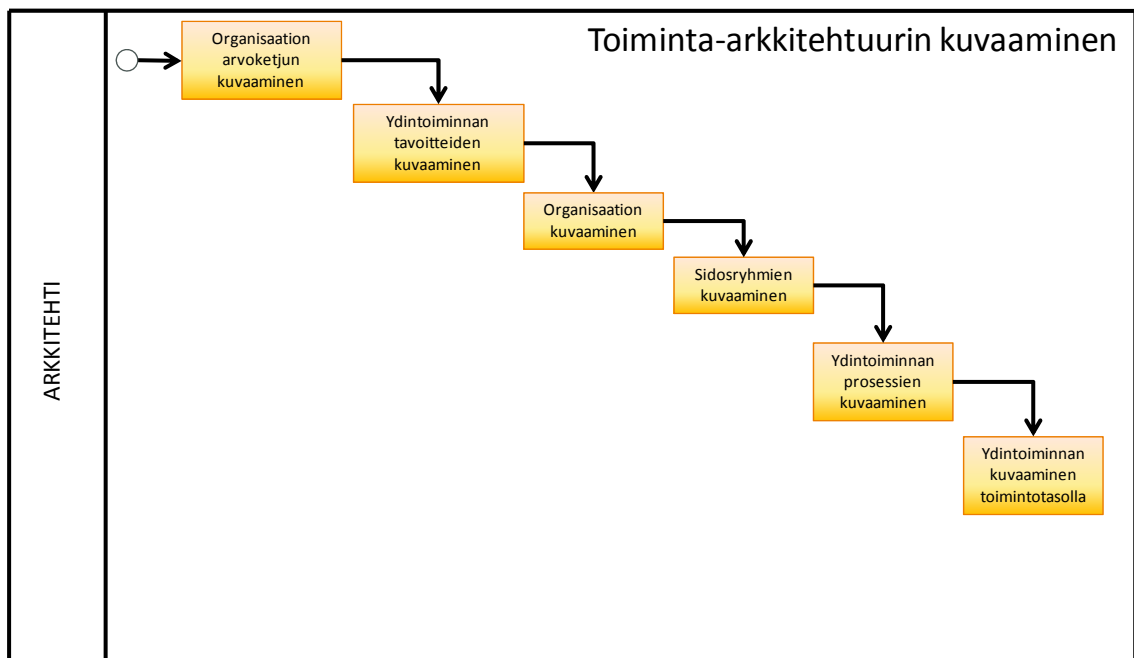
yhteensopivuudeltaan korkealaatuisia. Yhdenmukaiset prosessit parantavat mahdollisuuksia prosessien osien ja niihin perustuvien ohjelmistokomponenttien uudelleenkäyttöön ja helppoon hallittavuuteen.

### Toiminta-arkkitehtuurin kuvaamisen lähtökohdat

1. Organisaation ydintoiminnan strategia
2. Organisaation ICT-strategia
3. Laatutyö
4. Strategisten indikaattoreiden kehittäminen

### Toiminta-arkkitehtuurin kuvaamisen vaiheet ja niiden tulokset

1. Organisaation arvoketjun kuvaaminen > Arvoketju
2. Ydintoiminnan tavoitteiden kuvaaminen > Tavoitteet
3. Organisaation kuvaaminen
4. Sidosryhmien kuvaaminen
5. Ydintoiminnan prosessien kuvaaminen tai olemassa olevien prosessikuvausten kokoaminen osaksi kokonaisarkkitehtuuria > Prosessikuvaukset
6. Ydintoiminnan kuvaaminen toimintotasolla
- 7.



Kuva 3: Toiminta-arkkitehtuurin kuvaamisen prosessi

## Kuvaamisen ohjeet

### **Arvoketjun kuvaaminen**

Arvoketju on käsite, joka kuvaa tuotteen tai palvelun jalostumista valmiiksi tuotteeksi. Jokainen arvoketjun vaihe, yksittäinen prosessi, lisää tuotteeseen tai palveluun arvoa ja edistää sen valmistumista. Arvoketju siis kuvaa organisaation perusprosessin.

Arvoketju on yritysmaailmassa hyvin yleisesti käytetty käsite. Julkishallinnossa arvoketjun kuvaamisella ei yleensä ole ollut samanlaista merkitystä. Suositus kuitenkin on, että arvoketjua käytetään soveltuvin osin myös korkeakoulujen arkkitehtuurityön lähtökohtana.

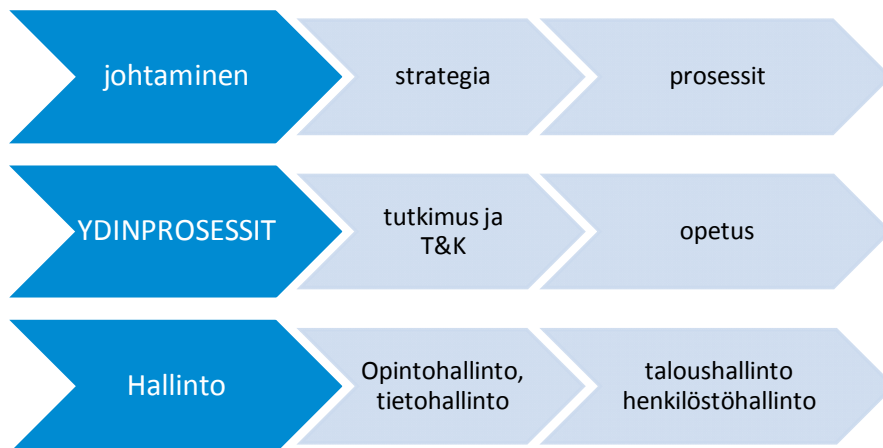
Arvoketjun kuvaaminen luo perustan toiminta-arkkitehtuurin kehittämiseksi.

Kuvaamisessa tunnistetaan organisaation perusprosessit eli prosessit, joita tarvitaan organisaation keskeisimpien tavoitteiden saavuttamiseen.

Arvoketjuja voi olla useampiakin. Esimerkiksi opetuksen arvoketju on eri asia kuin tutkimuksen arvoketju.

Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelun näkökulmasta arvoketju tarvitaan järjestelmä-arkkitehtuurin lähtökohdaksi (ks. arvoketju ja pääjärjestelmät). Päällekkäisen kuvaamisen välttämiseksi pelkkä arvoketju ja pääjärjestelmät -kuva on riittävä, eikä arkkitehtuurin laatimisen näkökulmasta erillistä esitystä pelkästään arvoketjusta ole tarpeen tehdä, ellei sillä nähdä olevan jotakin erityistä lisäarvoa.

Esimerkki arvoketjusta:



Kuva 4: Esimerkki arvoketjusta

### **Ydintoiminnan tavoitteiden kuvaaminen**

Arkkitehtuurisuunnittelun lähtökohdaksi tarvitaan ydintoiminnan strategiset tavoitteet. Mikäli näitä ei ole kuvattu selkeästi erikseen strategian suunnittelun yhteydessä, ne voidaan koota seuraavanlaiseen taulukkoon:

Kuvaus	Esittäjä	Odotettavat hyödyt	Mittarit	Prioriteetti	Tila

Kuva 5: Taulukko ydintoiminnan tavoitteiden kuvaamista varten

Ydintoiminnan tavoitteita ei suunnitella tai aseteta arkkitehtuurisuunnittelun yhteydessä.

### **Organisaation kuvaaminen**

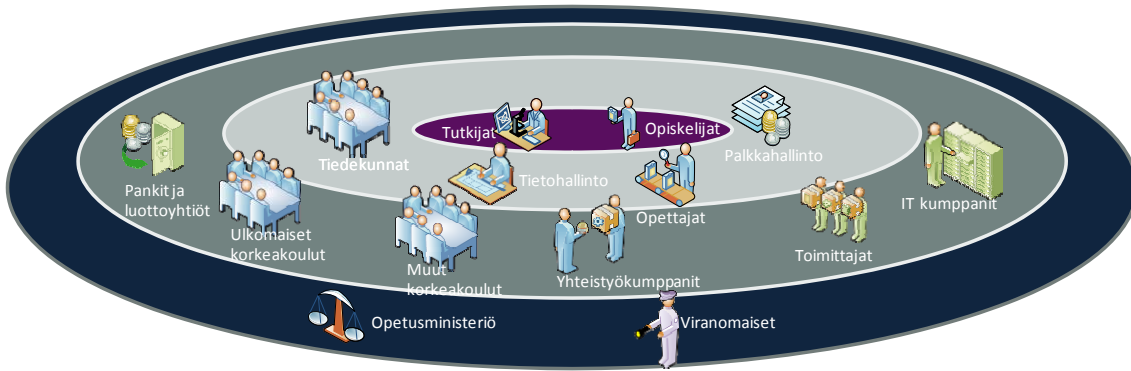
Arkkitehtuurin kuvaamisessa tarvitaan perustiedot organisaatiosta. Tarkkaa organisaatiokaaviota ei ole syytä lähteä kuvaamaan, mutta keskeiset toiminnalliset yksiköt, jotka liittyvät ylätasoon ydin- tai tukiprosesseihin, kuvataan.

Arkkitehtuurin näkökulmasta erillisen organisaatiodokumentin laatiminen ei ole välttämätöntä. Oleelliset tiedot näkyvät prosessikuvausten ylätasoon kuvassa, prosessikartassa. Mikäli prosessikarttaa ei piirretä, on organisaatiosta syytä laatia ylätasoon kuvaus osaksi toiminta-arkkitehtuurin kuvauksia. Organisaatio kuvataan vähintään sellaisella tasolla että arkkitehtuurin muiden osa-alueiden kuvauksissa voidaan siihen viitata. Esimerkiksi teknologia-arkkitehtuurin yhteydessä hajautusarkkitehtuuria kuvattaessa yleensä viitataan organisaatioyksiköihin. Myös organisaatioyksiköiden fyysinen sijainti on syytä kuvata ainakin niissä tapauksissa, joissa organisaatio sijaitsee maantieteellisesti hajallaan.

### **Sidosryhmien kuvaaminen**

Toiminta-arkkitehtuurin kuvaamisen yhtenä osatehtävänä kuvataan sidosryhmät. Kuvaukseen otetaan sekä ulkoiset että sisäiset sidosryhmät. Myös palveluja käyttävät ja niitä tuottavat sidosryhmät kuvataan. Sidosryhmistä laaditaan luettelo, jossa mainitaan sidosryhmän nimi sekä se, miten kyseinen ryhmä liittyy arkkitehtuuriin ja siinä kuvattaviin järjestelmiin.

Luettelon lisäksi sidosryhmistä voidaan piirtää kuva. Siihen piirretään sisäkkäisiä renkaita, joihin keskelle sijoitetaan kaikkien keskeisimmät sidosryhmät (esim. opiskelija, tutkija), seuraavalle kehälle ne sidosryhmät, jotka suoraan tuottavat palveluita keskellä oleville sidosryhmille, seuraavalle tasolle esimerkiksi yhteistyökumppanit, toimittajat ja vastaavat, sekä uloimmalle kehälle esimerkiksi viranomaiset



Kuva 6: Esimerkki sidosryhmien kuvaamisesta

### **Ydintoiminnan prosessien kuvaaminen tai olemassa olevien prosessikuvausten kokoaminen**

Organisaation ydintoiminnan prosessikuvaukset ovat yksi keskeisimmistä arkkitehtuuri-suunnittelun lähtökohdista. Prosessi on johtamisen apuväline ja keino saada aikaan haluttua toimintaa. Prosesseja jatkuvasti kehittämällä pyritään tehostamaan toimintaa ja nopeuttamaan läpimenoaikoja sekä parantamaan laatua, palvelutasoa, kustannustehokkuutta ja vaikuttavuutta.

Yleensä prosessit kannattaa jakaa kahteen ryhmään: ydin- ja tukiprosesseihin. Ydinprosessit liittyvät organisaation ydintoimintaan, eli syihin, miksi organisaatio on olemassa ja mitä se toiminnallaan tavoittelee. Tukiprosessit tukevat ja luovat edellytyksiä ydinprosesseihin liittyvään toimintaan.

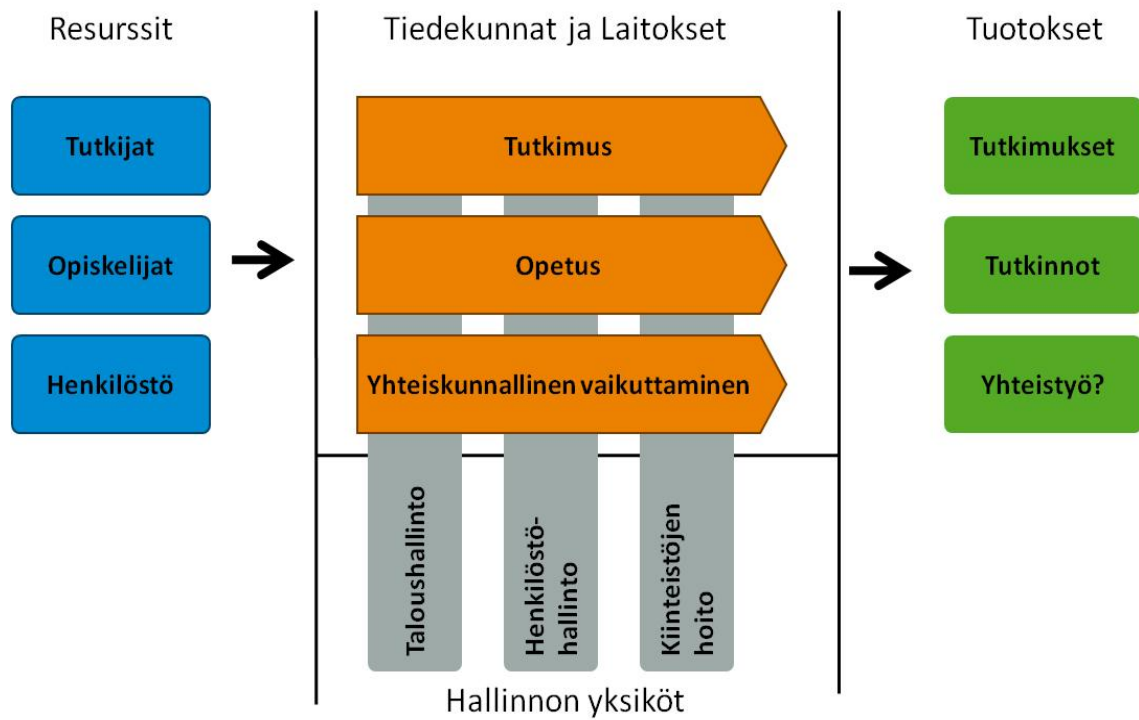
Prosessien kuvaaminen on hierarkkista. Yleensä prosesseja on suositeltavaa tarkastella vähintään kolmella tasolla:

- Prosessikartta, joka kuvaa organisaation perusprosessit ja -toiminnot, toiminnalliset yksiköt, toimittajat ja asiakkaat.
- Prosessikuvaus, joka kuvaa yksittäisen prosessin kulun ja liittymät muihin prosesseihin
- Työnkulkukuvaus, joka kuvaa prosessin kaikki työvaiheet yksityiskohtaisesti.

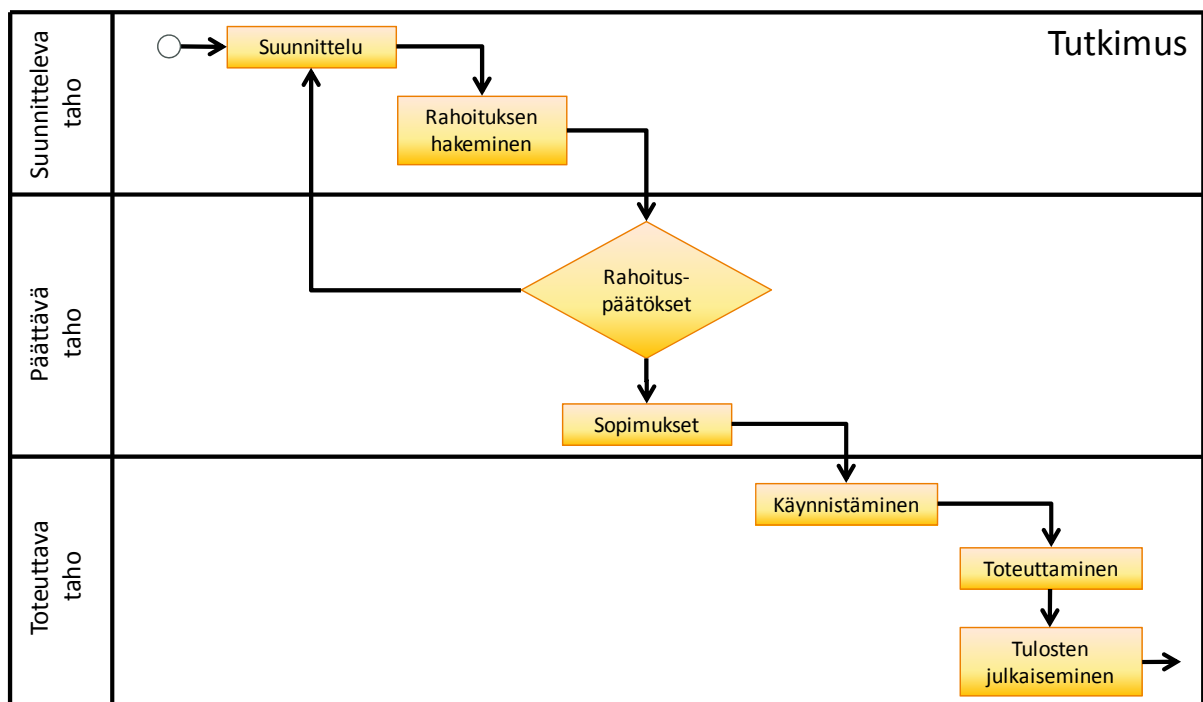
Tieteen tietotekniikan keskuksella CSC:llä on prosessipankki kaikkien korkeakoulujen käytävissä. Sen käyttämisen tavoitteena on hyödyntää yhteisiä prosesseja ja jakaa avoimesti kokemuksia. Tällä tavoin on mahdollista päästä yhteisiin parhaisiin käytäntöihin prosessien kehittämisessä. Toistaiseksi prosessipankkia on hyödynnetty lähinnä prosessikuvausten talletuspaikkana, eikä aitoa kokemusten vaihtoa ole tehty. Prosessipankin aktiivinen hyödyntäminen on kuitenkin jatkossa suositeltavaa.

Prosessien kuvaamisessa on tärkeää tehdä huolellisesti myös prosessikartta ja ylätasoinen prosessikuvaukset. Jos huomio kiinnitetään pelkästään yksityiskohtaisiin prosesseihin ja niiden kuvaamiseen, on vaarana, että koko korkeakoulun läpi kulkevat prosessit jäävät huomiotta. Kokonaisuuden ymmärtämisen kannalta on oleellista aloittaa kuvaaminen riittävän karkealta tasolta ja tarkentaa kuvauksia asteittain tarkemmalle tasolle.

Seuraavassa on esimerkkikuvat prosessikuvausten kaikista tasoista:

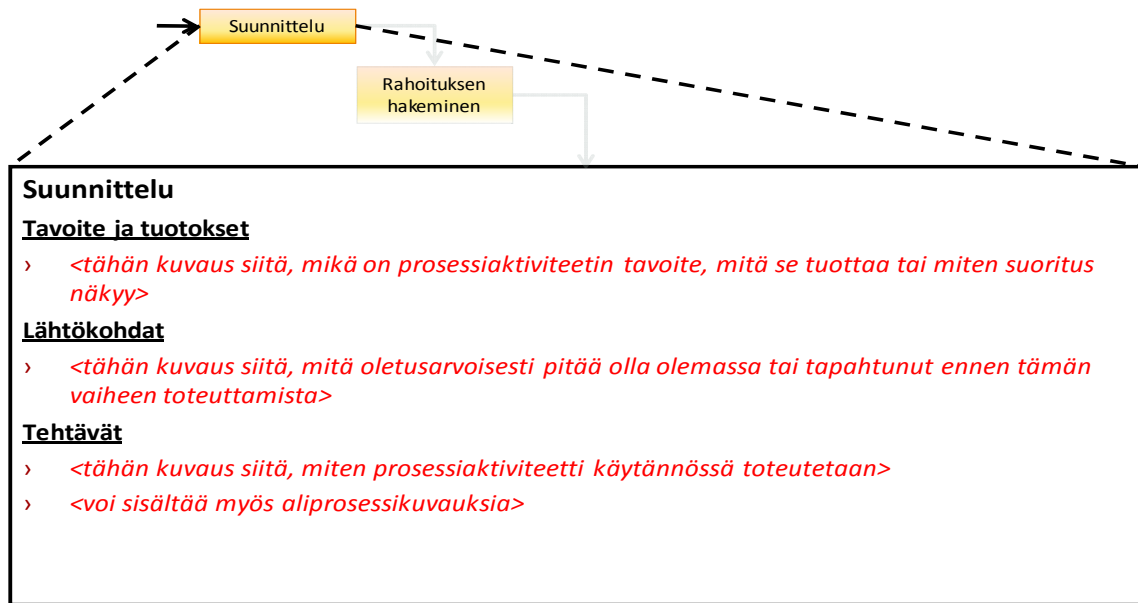


Kuva 7: Esimerkki prosessikartasta



Kuva 8: Esimerkki prosessikuvauksesta





4

Kuva 9: Esimerkki työnkulun kuvauksesta

### ***Ydintoiminnan toimintojen tunnistaminen***

Viimeisenä tehtävänä toiminta-arkkitehtuurissa kuvataan ja tunnistetaan ydintoiminnan tehtävät. Nämä ovat yleensä prosessikuvausten alimman tason kuvausten tehtäviä, jotka kuvaavat jonkin yksittäisen työnkulun vaiheen. Tarkastelu on syytä ulottaa myös tukitoiminnan toimintoihin.

Ydintoiminnan toiminnoilla tarkoitetaan käsikirjassa asiaa, joka usein kokonaisarkkitehtuuriin liittyvässä kirjallisuudessa tunnetaan käsitteenä liiketoimintapalvelu (business service). Valtionhallinnossa sana palvelu merkitsee kuitenkin laajempaa kokonaisuutta, joten sekaannusten välttämiseksi tässä käsikirjassa on käytetty termiä toiminto.

Ydintoiminnan toimintojen merkitys on se, että ne luovat perustan prosessien automatisoinnille ja järjestelmäarkkitehtuurin kehittämiseksi palvelupohjaisen arkkitehtuurin periaatteita noudattaen. Ydintoiminnan toiminnot ovatkin vahvoja ehdokkaita järjestelmiin toteutettaviksi palveluiksi.



## Järjestelmäarkkitehtuuri

Järjestelmät muodostavat merkittävän osan organisaation tieto- ja viestintätekniikan kustannuksista. Järjestelmäarkkitehtuurin nykytilan kuvaamisen tarkoituksena on muodostaa kokonaiskuva järjestelmistä sekä tunnistaa niistä päällekkäisyyksiä ja muita kehittämiskohteita, jotka auttavat kustannussäästöjen saavuttamisessa.

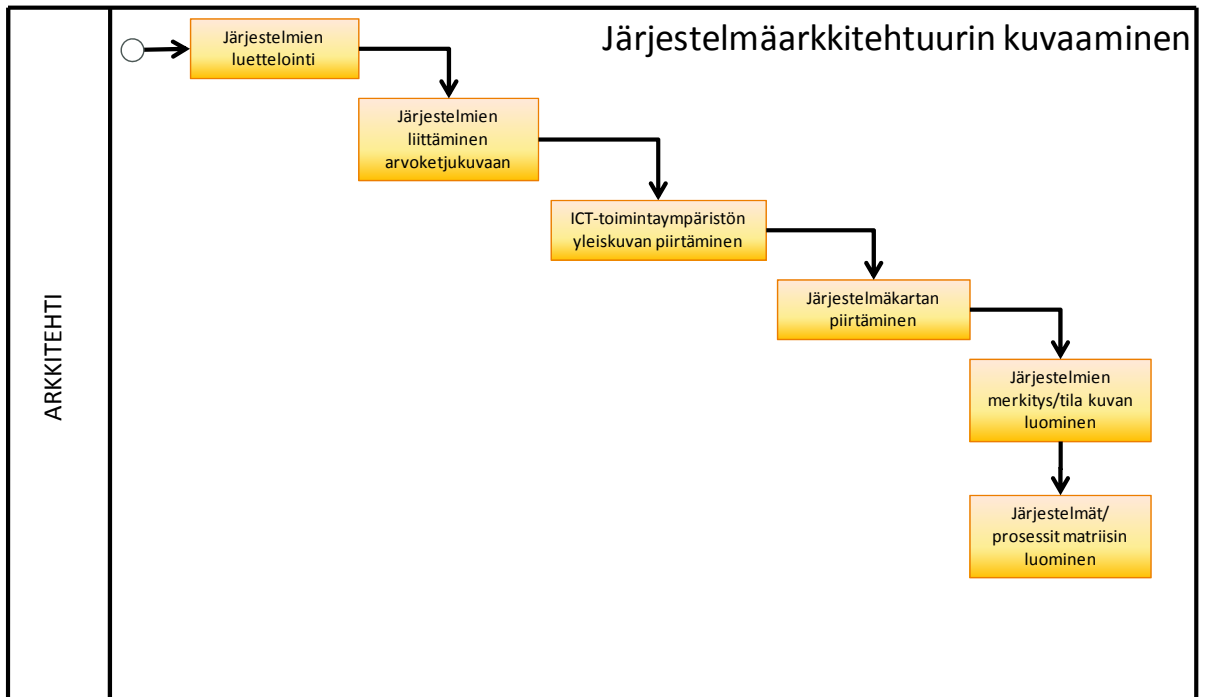
Järjestelmäarkkitehtuurin kuvaaminen alkaa pääjärjestelmien tunnistamisella. Niiden suhde organisaation arvoketjuun kuvataan yhteen visuaaliseen kuvaan (ks. ”arvoketju ja pääjärjestelmät”). Tämän jälkeen kaikki järjestelmät luetteloidaan, eli laaditaan järjestelmäluettelo, josta usein käytetään myös nimitystä järjestelmäsalkku. Lopuksi järjestelmäkokonaisuudesta piirretään järjestelmäkartta, josta käyvät ilmi järjestelmien väliset liittymät.

### Järjestelmäarkkitehtuurin kuvaamisen esitiedot

- Organisaation arvoketjun kuvaus (toiminta-arkkitehtuurista)
- Ydintoiminnan prosessikuvaukset (toiminta-arkkitehtuurista)

### Järjestelmäarkkitehtuurin kuvaamisen vaiheet ja niiden tulokset

1. Järjestelmien luettelointi > Järjestelmäluettelo
  - Jos pääjärjestelmät ovat tunnistettavissa, voidaan järjestelmäluettelo laatia ensin pelkästään pääjärjestelmistä, ja jatkaa luettelointia muilta osin vaiheen 2 jälkeen.
2. Järjestelmien liittäminen toiminta-arkkitehtuurissa kuvattuun arvoketjun kuvaan. Mikäli järjestelmiä on paljon, kuvataan vain pääjärjestelmät > Arvoketju ja pääjärjestelmät
3. Tieto- ja viestintätekniikan toimintaympäristön yleiskuvan piirtäminen > ICT-toimintaympäristö
4. Järjestelmäkartan piirtäminen > Järjestelmäkartta
5. Järjestelmäluettelosta järjestelmän tilan ja ydintoiminnan merkityksen kuvaaminen visuaalisesti
6. Järjestelmät vs. prosessit -matriisin laatiminen



Kuva 11: Järjestelmäarkkitehtuurin kuvaamisen prosessi

## Kuvaamisen ohjeet

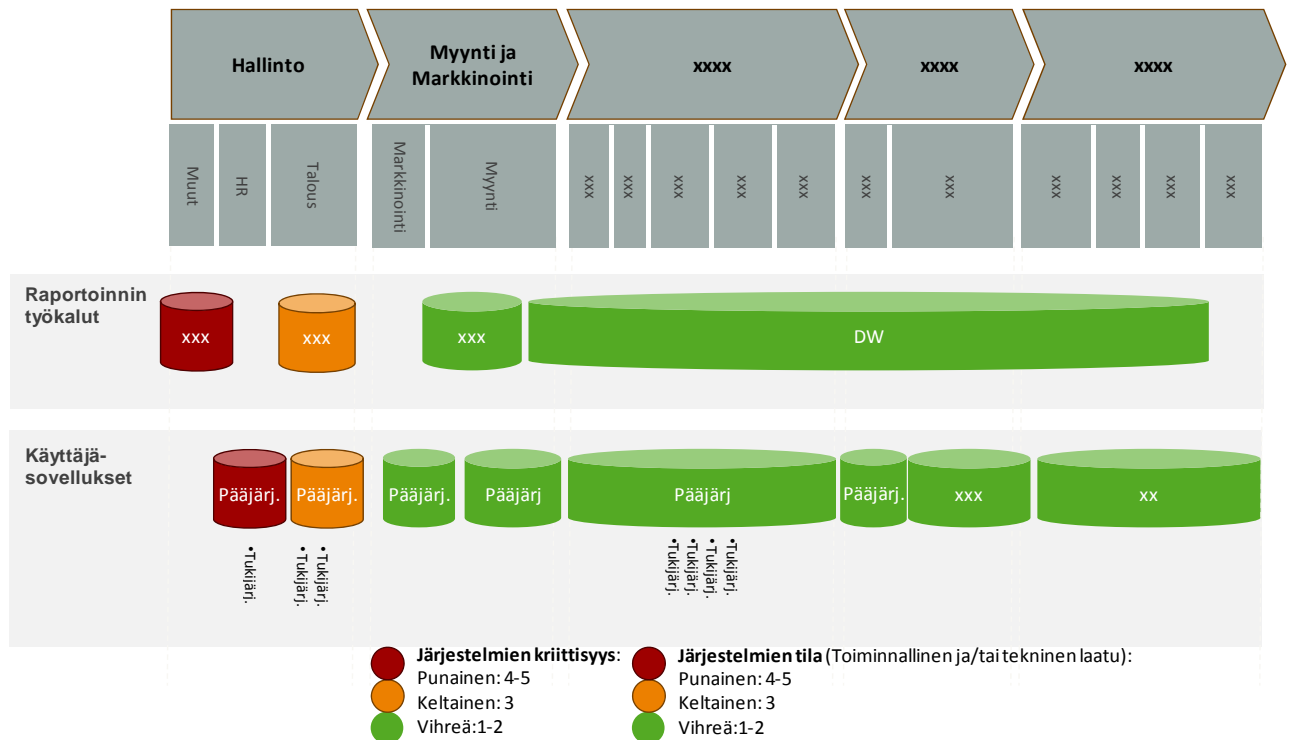
### Arvoketju ja pääjärjestelmät

Arvoketju on käsite, joka kuvaa tuotteen tai palvelun jalostumista valmiiksi tuotteeksi. Tarkemmin arvoketjun merkitystä on kuvattu toiminta-arkkitehtuuria käsittelevässä luvussa.

Arvoketjun kuvaaminen luo perustan toiminta-arkkitehtuurin kehittämiseksi. Tämän jälkeen organisaation pääjärjestelmät (ja mahdollisesti keskeisimmät tukijärjestelmät) liitetään arvoketjuun sijoittamalla ne kaavioon kunkin arvoketjun vaiheen alapuolelle. Tarvittaessa järjestelmät voidaan kuvata useammasta eri näkökulmasta, esim. erotellen operatiiviset käyttäjäjärjestelmät ja raportoinnin järjestelmät. Näkökulmia ei kuitenkaan saa olla liikaa, korkeintaan 2–3.

Tarvittaessa kaavioon voidaan merkitä kunkin järjestelmän kriittisyys koko arvoketjulle. Myös järjestelmän tila voidaan merkitä näkyviin. Helpoiten tämä tapahtuu käyttämällä värikoodausta tai rasterointia. Luokitus voi olla kolmi- tai viisiportainen. Luokat arvioidaan ja merkitään ensin järjestelmätaulukkaan, ja voidaan tarvittaessa esittää myös arvoketju ja pääjärjestelmät -kuvassa.

Seuraavassa on esimerkkikuvaus arvoketjun ja pääjärjestelmien esittämisestä:



Kuva 12: Arvoketjun ja pääjärjestelmien esitystapa

### Järjestelmäluettelo

Järjestelmäluetteloon kuvataan kaikki organisaation järjestelmäsalkkuun kuuluvat järjestelmät. Luettelossa kuvataan seuraavat tiedot:

- Järjestelmän nimi – mahdollinen nimilyhenne ja selväkielinen nimi
- Yleiskuvaus – järjestelmän käyttötarkoitus, vastuut, rajaukset jne.
- Toiminta-prosessi – toiminnallinen luokittelu sen mukaan, mitä ydinprosessia tai -prosesseja järjestelmä tukee. Esimerkiksi taloushallinto, henkilöstöhallinto jne.
- Järjestelmän toimittaja (yhteystiedot)
- Järjestelmän omistaja (yhteystiedot)
- Järjestelmän tukipalvelun tarjoaja (yhteystiedot)
- Järjestelmän ikä tai käyttöönottovuosi
- Tuotantovaihe (esimerkiksi: rakenteilla – pilottikäytössä – käytössä)
- Kehitysvaihe (esimerkiksi: rakenteilla – jatkokehityksessä – poistumassa)
- Perustiedot teknologiasta, jolla järjestelmä on toteutettu
- Käyttäjätunnistuksen toteutus (esimerkiksi oma tai AD)
- Käyttäjähallinnan toteutus (esimerkiksi oma tai AD)
- Arvio järjestelmän tilasta (hyvä – toimii hyvin, pieniä ongelmia harvoin – toimii, pieniä ongelmia usein – huomattavia ongelmia – vakavia ongelmia)
- Kustannukset vuositasolla
- Volyymitiedot – esimerkiksi käyttäjämäärä, tietokannan koko, tapahtumamäärä jne.




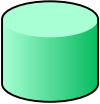
- Arvio kriittisyydestä päivittäisen toiminnan kannalta (esimerkiksi: elintärkeä – tärkeä – tarpeellinen – hyödyllinen – tarpeeton)
- Strateginen merkitys (esimerkiksi: kriittinen strategisten tavoitteiden kannalta – tärkeä – tarpeellinen – hyödyllinen – tarpeeton)

### Järjestelmäkartta

Järjestelmäkartta kuvaa järjestelmäkokonaisuuden loogisen rakenteen. Ensisijaisesti kuvataan järjestelmät ja niiden liittyminen toisiinsa. Kuvalla ei siis pyritä kuvaamaan fyysisiä palvelimia tai tietoliikennetarkkaisuja, vaan järjestelmiä ja niiden välistä integraatiota loogisella tasolla. Integraatio kuvataan yhdistämällä järjestelmät toisiinsa viivalla. Myöhemmin kun tietoarkkitehtuurin kuvaamisen yhteydessä selvitetään tietovirrat, viivan yhteyteen kuvataan lyhyesti, mitä tietoa liittymässä liikkuu ja mihin suuntaan. Mikäli tämä tieto on käytettävissä jo järjestelmäkartan piirtämisen yhteydessä, tietovirrat kannattaa merkitä kaavioon heti piirtämisen yhteydessä.

Teknologia-arkkitehtuurin nykytilan kuvaamisen jälkeen voidaan kuvata täydentää siten, että viivan värillä merkitään käytettävä teknologia. Tätä on kuvattu tarkemmin teknologia-arkkitehtuurin nykytilan kuvaamista käsittelevässä luvussa.

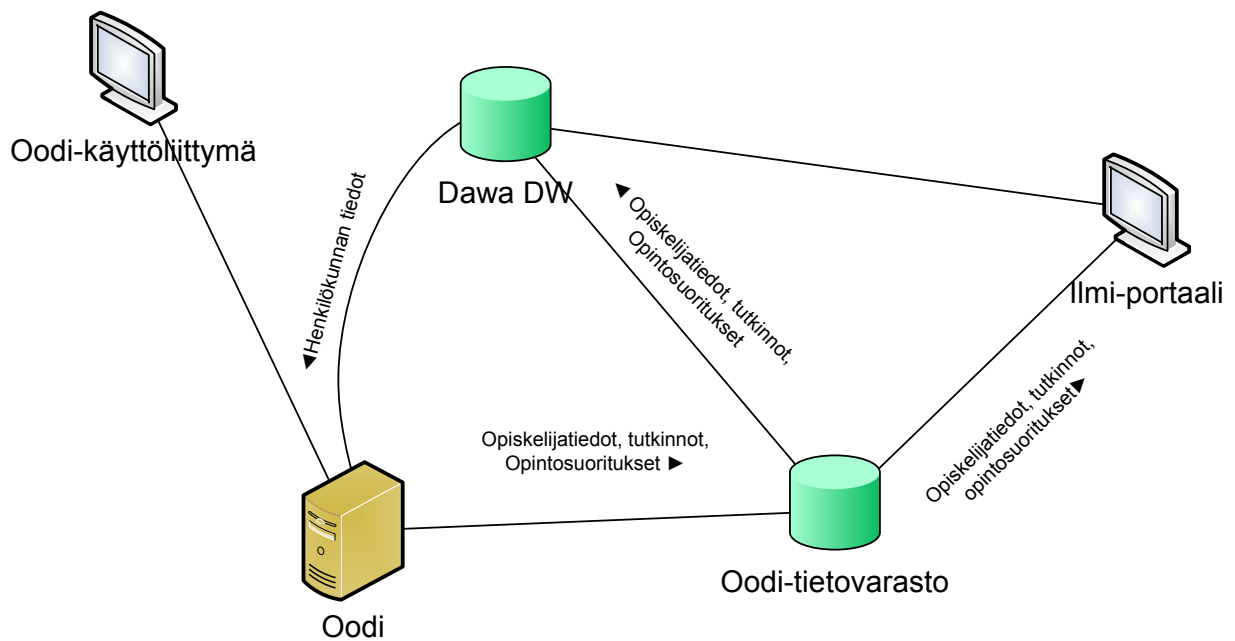
Järjestelmäkartan kuvaamisessa käytetään seuraavia symboleja:

	<p><b>Palvelinjärjestelmä.</b> Kuvaa järjestelmää, joka asennetaan palvelimelle. Mikäli järjestelmällä on oma tietokanta (järjestelmä ei käytä yhteistä tietokantapalvelinta tai vastaavaa), tietokantaa ei erikseen piirretä näkyviin.</p>
	<p><b>Työasemajärjestelmä.</b> Kuvaa järjestelmää, joka kokonaisuudessaan asennetaan käyttäjän työasemaan. Järjestelmäkartaan ei yleensä kannata kuvata täysin itsenäisiä työasemajärjestelmiä, joilla ei ole liittymiä muihin järjestelmiin.</p>
	<p><b>Käyttöliittymä.</b> Kuvaa palvelinjärjestelmän käyttöliittymää. Mikäli kokonaisuuden selkiyttämisen kannalta on oleellista liittää erikseen näkyviin järjestelmien käyttöliittymät, ne kuvataan omalla symbolillaan.</p>
	<p><b>Tietokanta.</b> Kuvaa keskitettyä tietokantapalvelinta. DW-tietovarastot kuvataan järjestelmäkartaan omalla symbolillaan. Myös useiden järjestelmien käyttämät keskitetyt tietokannat voidaan kuvata samalla symbolilla.</p>

Kuvassa voidaan tarvittaessa harkitusti käyttää myös muita symboleja. Esimerkiksi palomuurin lisääminen kuvaan saattaa olla perustelua tilanteissa, joissa on syytä tuoda esiin, mitkä järjestelmät ovat DMZ-alueella (demilitarized zone, demilitarisoitu alue) ja tarjoavat palveluja ulkoisille sidosryhmille. Tässäkin yhteydessä on kuitenkin syytä korostaa, että järjestelmäkartan tarkoituksena ei ole fyysisen verkon kuvaaminen. DMZ-alueet voidaan yleensä ilmaista selkeämmin esimerkiksi piirtämällä alueilla olevat järjestelmät yhden ison laatikon tai pilven sisään. Tässä yhteydessä on syytä tekstillä selvittää sitä, mitä kyseisellä laatikolla tai pilvellä tarkoitetaan.

Kokonaisuuden ymmärtämisen kannalta on tärkeää, että isoissa kokonaisuuksissa järjestelmäkarta jaetaan oikean kokoisiin osiin. Yleensä on selkeämpää, että samaan kaavioon laitetaan suuri joukko järjestelmiä. Tällöin integraation kokonaiskuva on helpompi hahmottaa. Tätä ei kuitenkaan saa tehdä luettavuuden kustannuksella. Liian suuri määrä järjestelmiä johtaa helposti siihen, että kuvaa ei enää pystytä lukemaan ja sen informaatioarvo kärsii. Tämän välttämiseksi järjestelmäkarta on syytä jakaa osiin siten, että loogisesti yhteen kuuluvat järjestelmät kuvataan yhteen kuvaan. Esimerkiksi henkilöstöhallinnon järjestelmät yhteen kuvaan, taloushallinnon järjestelmät toiseen jne. Mikäli yhdessä kuvassa on järjestelmiä usealta eri osa-alueelta, yhteen kuuluvat erotetaan väreillä muista järjestelmistä (esimerkiksi taloushallinnon järjestelmät omalla värillään, henkilöstöhallinnon omallaan jne.)

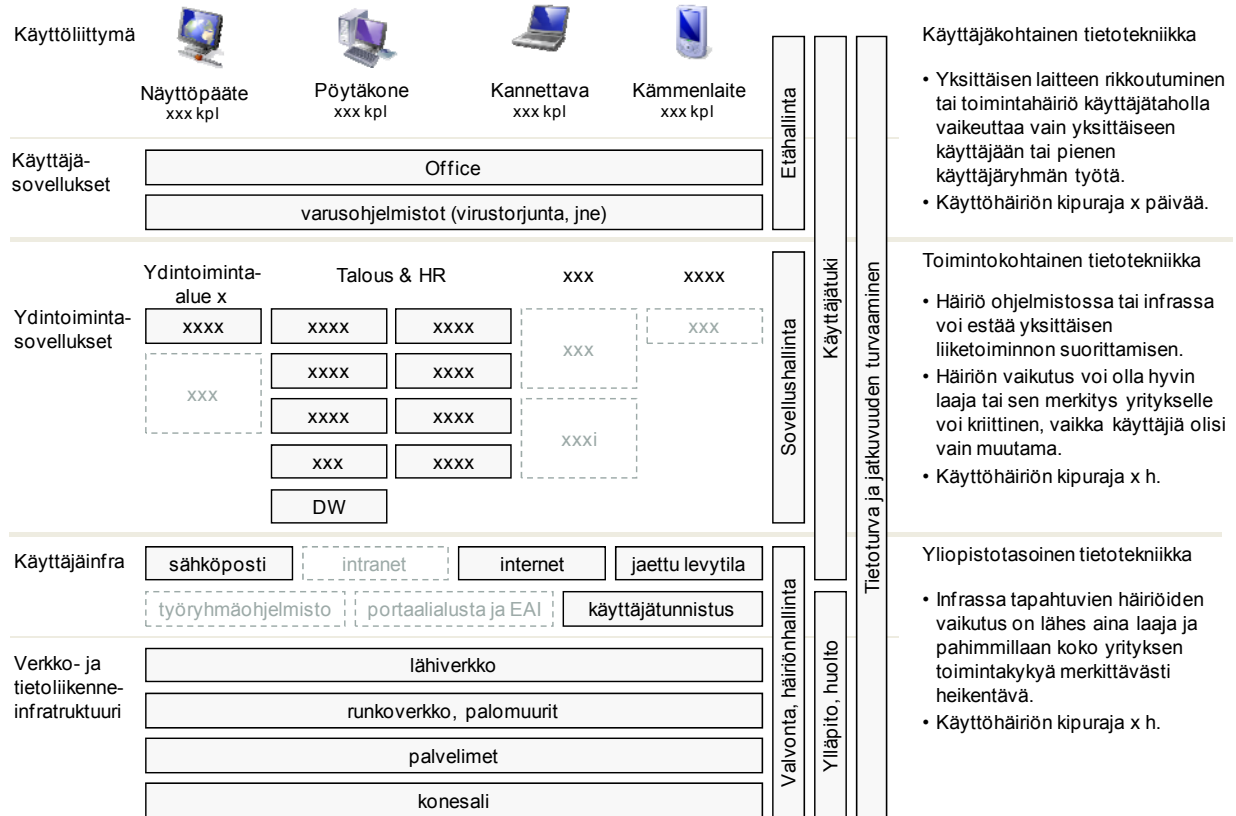
Esimerkki:



Kuva 13: Esimerkki järjestelmäkarta

## Toimintaympäristön yleiskuvaus

ICT-toimintaympäristöstä laaditaan yleiskuva. Kaavio pidetään yleisellä tasolla, ja laajassa järjestelmäympäristössä sen tulisi kattaa vain pääjärjestelmät. Vaihtoehtoisesti informaatio voidaan jakaa useaan eri kaavioon. Seuraavassa esimerkkikuvaus.



Kuva 14: Toimintaympäristön yleiskuvaus

## Arvio järjestelmien tilasta

Järjestelmäluetteloon kuvatun tiedon perusteella voidaan laatia visuaalinen kuvaus järjestelmien tilasta. Kuvaus tehdään nelikenttään, jossa toisella akselilla on järjestelmän merkitys ydintoiminnalle (järjestelmäluettelon sarake "arvio kriittisyydestä") ja toisella akselilla järjestelmän tekninen tila (järjestelmäluettelon sarake "arvio järjestelmän tilasta").

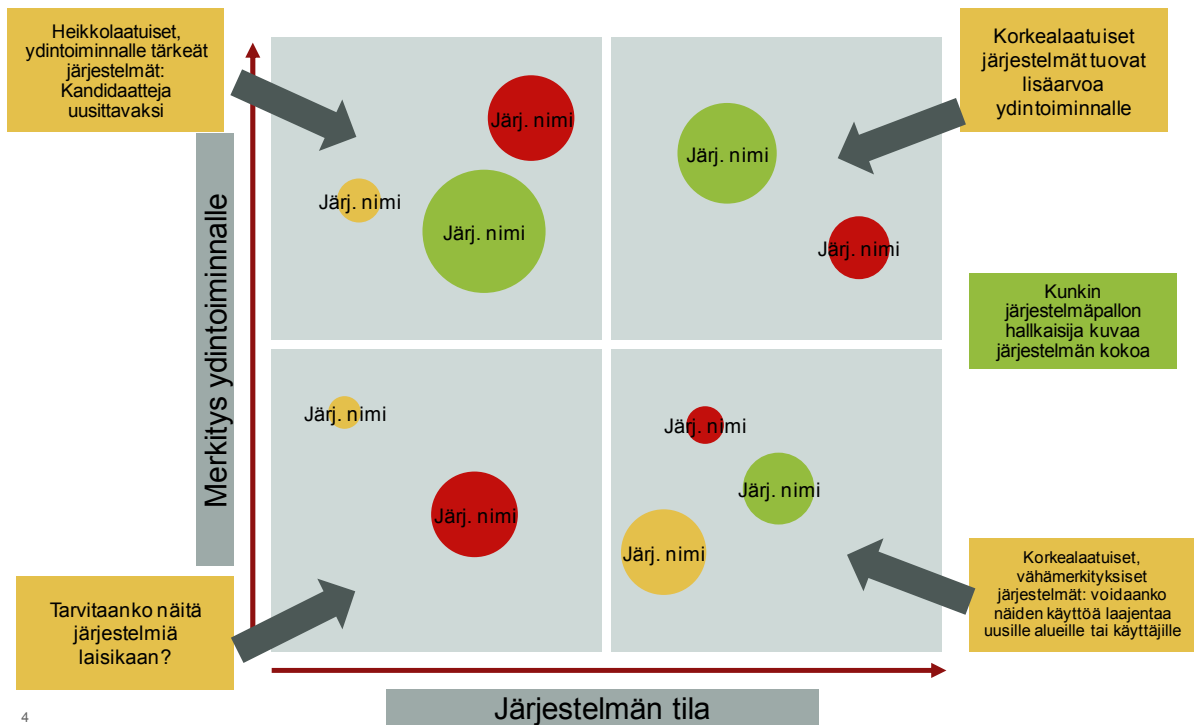
Järjestelmät merkitään nelikenttään pallolla, jonka sisään tai viereen kirjoitetaan järjestelmän nimi. Pallon koko kuvaa järjestelmän kokoa vuosibudjetin perusteella.

Kuvia kannattaa yleensä laatia useampia, jottei yhdessä kuvassa olevien järjestelmien määrä kasva niin suureksi että lukeminen vaikeutuu. Yhdessä kuvassa voidaan esimerkiksi esittää tietyn ydintoiminta-alueen järjestelmät.

Kaaviossa ei suoranaisesti tuo lisäinformaatiota järjestelmäluetteloon verrattuna. Se ai-noastaan havainnollistaa muutamia keskeisiä seikkoja. Esitystavan vahvuus on siinä, että sen avulla voidaan helposti tunnistaa järjestelmiä, joihin kehittämistoimenpiteitä kannattaa suunnata. Kaavio tarjoaa myös hyvän välineen johdon kanssa keskusteluun.



Seuraavassa esimerkkikuva järjestelmien tilan visuaalisesta esittämisestä:



Kuva 15: Järjestelmien tilan ja ydintoimintamerkitsemisen esitystapa

### Järjestelmät ja prosessit -matriisi

Järjestelmien osallistuminen ydintoiminnan prosesseihin voidaan kuvata matriisissa, jossa toisella akselilla ovat järjestelmät ja toisella prosessit.

	Prosessi 1				Prosessi 2				Prosessi 3				Prosessi 3			
	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	
Järjestelmä 1	X			X					X							
Järjestelmä 2	X			X			X	X	X							
Järjestelmä 3	X			X			X	X	X				X			
Järjestelmä 4	X						X	X	X							
Järjestelmä 5			X										X			
Järjestelmä 6			X									X		X		
Järjestelmä 7	X	X	X													
Järjestelmä 8											X	X	X			
Järjestelmä 9			X	X	X											
Järjestelmä 10			X	X										X		
Järjestelmä 11			X													
Järjestelmä 12			X													

Kuva 16: Järjestelmät ja prosessit -matriisi

## Tietoarkkitehtuuri

Tietoarkkitehtuurin kuvaamisen tarkoituksena on tunnistaa ja kuvata organisaation käyttämät tiedot sekä niiden rakenteet ja riippuvuudet toisistaan.

Tietoarkkitehtuurin kuvaaminen alkaa keskeisten tietokokonaisuuksien tunnistamisella. Tarkastelu pidetään tässä vaiheessa vielä melko karkealla tasolla. Tavoitteena on tunnistaa sekä masterdatan että keskeisen transaktionaalisen datan tietokokonaisuudet.

Masterdata on tietoa, joka liittyy ydintoiminnan keskeisiin käsitteisiin. Sitä käytetään laajalti organisaation eri osissa ja useissa eri ydintoiminnan prosesseissa. Se on luonteeltaan pysyvää ja melko harvoin muuttuvaa. Masterdatan tiedot vastaavat organisaation palvelun ja toiminnan kannalta keskeisiin kysymyksiin kuten: kuka, mitä, miten, missä, kenen kanssa ja kenelle. Esimerkkejä masterdatasta ovat esim. tiedekunta, opettaja, tutkija ja opiskelija.

Transaktionaalinen data kuvaa ydintoimintaan liittyviä tapahtumia ja niiden seurauksia. Tällaista ovat esimerkiksi opintosuoritus ja lasku. Nämäkin ovat organisaation keskeistä tietopääomaa ja niiden yhdenmukainen ymmärtäminen ja käsittely on tärkeää. Transaktionaalinen data ei kuitenkaan samassa määrin muodosta perustaa ydintoiminnalle kuin master data.

Tietoarkkitehtuurin kuvaamisen myötä saadaan organisaation tietopääomasta parempi kokonaiskuva. On erittäin tärkeää, että yhteiset tiedot ymmärretään organisaation eri osissa samalla tavalla ja yksiselitteisesti. Muuten on riskinä, että tiedon eheys vaarantuu. Tällöin ei voida olla varmoja siitä, mitä tietoja esimerkiksi raportoinnissa käytetään ja ovatko eri puolilta organisaatiota kerätyt tiedot yhteismitallisia, eli tarkoittavatko samannimiset tiedot todellisuudessa täsmälleen samaa asiaa.

Tietoarkkitehtuurin kuvaamisen myötä saavutetaan organisaation yhteinen kieli, jossa jokaisella tietoryhmällä ja tiedolla on yhteisesti sovittu yksikäsitteinen nimi.

Tietoarkkitehtuurin kuvaamisessa on huomioitava meneillään oleva Raketti-XDW-projekti. Siinä toteutetaan koko korkeakoulusektorin yhteinen käsitteistö ja käsittemalli – yhteisten käsitteiden sanakirja. Yhteistä käsitteistöä tarvitaan mm. siirrettäessä useiden korkeakoulujen tietoja vertailukelpoisessa muodossa yhteiseen tietovarastoon. Pelkästään omaa korkeakoulua koskevan käsitteistön kuvaamista on syytä välttää. Omien käsitteiden kuvaaminen on perusteltua vain niissä tilanteissa, joissa käsitteet eivät ole yhteisiä kaikille korkeakouluille, eikä niitä kuvata XDW-projektin käsitteistöön.

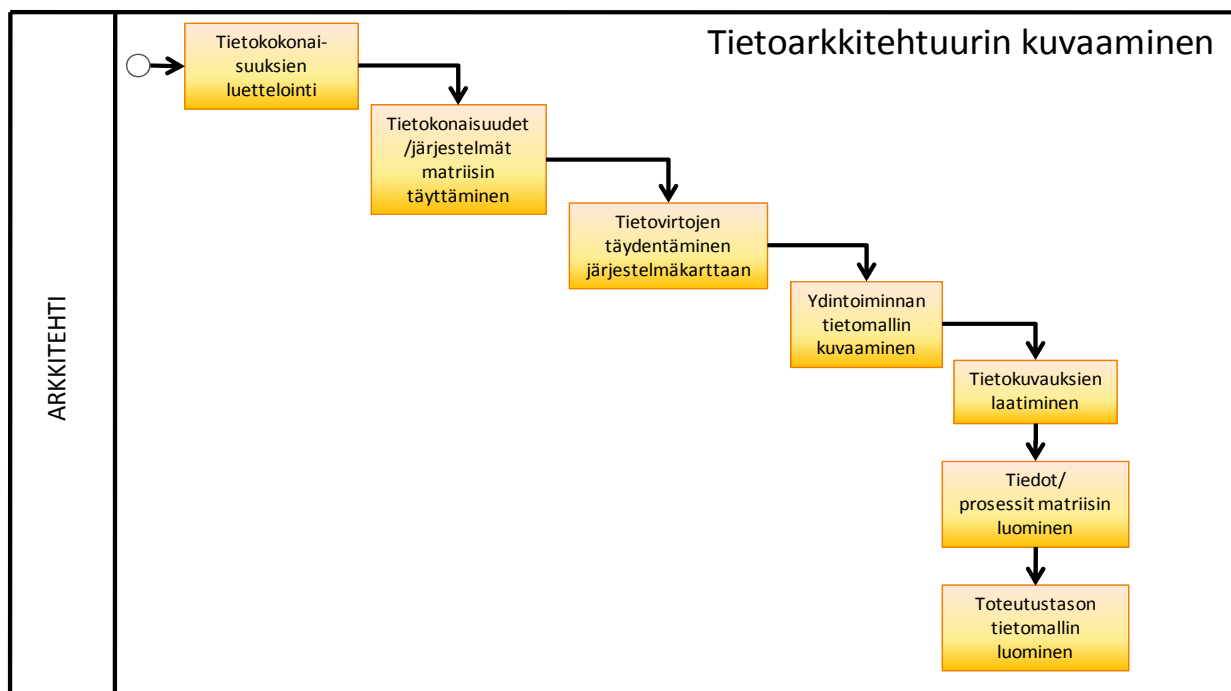
### Tietoarkkitehtuurin kuvaamisen esitiedot

- Järjestelmäluettelo (järjestelmäarkkitehtuurista)
- Ydintoiminnan prosessit (toiminta-arkkitehtuurista)

## Tietoarkkitehtuurin kuvaamisen vaiheet ja niiden tulokset

Tietokokonaisuuksien luettelointi järjestelmät ja tietokokonaisuudet -matriisiin tai erilliseen työpaperiin > luettelo tietokokonaisuuksista

1. Tietokokonaisuudet ja järjestelmät -matriisiin täyttäminen – kuvataan, mikä järjestelmä käyttää mitäkin tietoa ja millä tavalla > matriisi tiedoista ja järjestelmistä
2. Tietovirtojen täydentäminen järjestelmäkarttaan > täydennetty järjestelmäkartta
3. Ydintoiminnan käsitellin kuvaaminen > käsitellin
4. Tietokuvauksien laatiminen
  - Tietoryhmien kuvaaminen
  - Yksittäisten tietojen kuvaaminen
5. Tiedot ja prosessit -matriisi
6. Toteutustason käsitellin



Kuva 17: Tietoarkkitehtuurin kuvaamisen prosessi

## Kuvaamisen ohjeet

### ***Käsitteistön luettelointi***

Tietoarkkitehtuurin nykytilan kuvaaminen alkaa keskeisten käsitteiden tunnistamisella ja luetteloinnilla. Käsitteet voidaan tunnistaa lukemalla järjestelmäluettelon kuvauksia tai prosessikuvauksia, joista käy yleensä ilmi, mitä tietoja käsitellään. Mikäli olemassa olevista

järjestelmistä on käytettävissä käyttötapauskuvauksia, myös niitä voidaan käyttää apuna käsitteiden tunnistamisessa.

Edellä mainituissa kuvauksissa käsitteet ovat yleensä tekstissä substantiiveja, jotka kuvaavat asioita, joita järjestelmissä tarvitaan ydintoiminnan palvelemiseen.

Käsitteet (pelkkä nimi) luetteloidaan väliaikaiseen työpaperiin tai suoraan tietokokonaisuudet ja järjestelmät -matriisiin. Käsitteet voidaan kuvata kahdelle tasolle. Ylätason käsitteet ovat tietokokonaisuuksia, jotka tarvittaessa voidaan jakaa tarkemmalle tasolle, tietoryhmiin. Esimerkiksi käsite ”opiskelija” voidaan jakaa tietoryhmiin ”perustiedot”, ”opintosuoritus”, ”lain sallimat poissaolot” jne.

Käsitteistön tunnistamisessa on huomioitava yhteensopivuus edellä mainittuun Raketti-XDW-projektiin ja siinä tuotettavaan käsitteistöön. Etenkin viranomaisraportointiin tarvittavissa tiedoissa on kansallisen tason käsitteistön huomiointi erittäin tärkeää.

### **Tietokokonaisuudet ja järjestelmät -matriisi**

Tietokokonaisuudet ja järjestelmät -matriisiin merkitään, miten järjestelmät käyttävät tietoja. Siihen merkitään seuraavat tiedot:

E: Emojärjestelmä – järjestelmä, joka ensisijaisesti on vastuussa tiedosta

P: Päivittää – Järjestelmä päivittää tietoa

L: Lukee – Järjestelmä lukee tietoa

PK: Päivittää kopiota – Järjestelmä päivittää omassa tietokannassaan olevaa kopiota tiedosta

LK: Lukee kopiota – Järjestelmä lukee omassa tietokannassaan oleva kopiota tiedosta

Mikäli käsite on jaettu tietoryhmiin, merkinnät voidaan tehdä joko käsitteen tai tietoryhmän tasolla. Käsitteen tasolla merkintöjä voidaan käyttää, jos merkintä on sama kaikissa kyseiseen käsitteeseen kuuluvissa tietoryhmissä.

	Järjestelmä 1	Järjestelmä 2	Järjestelmä 3	Järjestelmä 4	Järjestelmä 5	Järjestelmä 6	Järjestelmä 7	Järjestelmä 8	Järjestelmä 9	Järjestelmä 10	Järjestelmä 11	Järjestelmä 12	Järjestelmä 13	Järjestelmä 14	Järjestelmä 15	Järjestelmä 16	Järjestelmä 17	Järjestelmä 18	Järjestelmä 19	Järjestelmä 20
<b>Tietokokonaisuus</b>		E																		
Tietoryhmä 1	P	P	LK		L	L	P	P												
Tietoryhmä 2		P						L												
Tietoryhmä 3	P	P					L													
Tietoryhmä 4		P		LK						LK		PK								
Tietoryhmä 5		P				L														
Tietoryhmä 6		P						PK									L			
<b>Tietokokonaisuus</b>																				
Tietoryhmä 1	E		P	L	PK															
Tietoryhmä 2	E		P	L	LK															
Tietoryhmä 3	E		P	L									L							
Tietoryhmä 4			E	L													LK			
Tietoryhmä 5			E																	
Tietoryhmä 6			E																	
Tietoryhmä 7			E																	

Kuva 18: Tietokokonaisuudet ja järjestelmät -matriisi

### **Tietovirrat**

Jos tietovirroista ei ole käytettävissä valmista järjestelmädokumentaatiota, tietovirrat voidaan tunnistaa **käyttäen** apuna erillistä järjestelmien tiedonkeruulomaketta.

Jokaisesta järjestelmästä kerätään tiedot rajapinnoista sisään ja ulos sekä rajapinnoissa käytettävistä tiedoista. Nämä tiedot täydennetään järjestelmäarkkitehtuurin nykytilan kuvauksessa laadittuun järjestelmäkarttaan.

Tietovirtoja kuvattaessa on pyrittävä tuomaan esiin tiedon integraatio. On tärkeää tunnistaa tilanteet, joissa tietoa kopioidaan tietokannasta toiseen, ohi järjestelmien tarjoamien palvelurajapintojen. Mikäli järjestelmäkartassa on merkitty erikseen järjestelmien käyttöliittymät ja niiden tietokannat, on asia helposti kuvattavissa merkitsemällä selkeästi näkyviin tilanteet, joissa tieto siirtyy kahden eri tietokannan välillä.

### **Ydintoiminnan käsitemallin kuvaaminen**

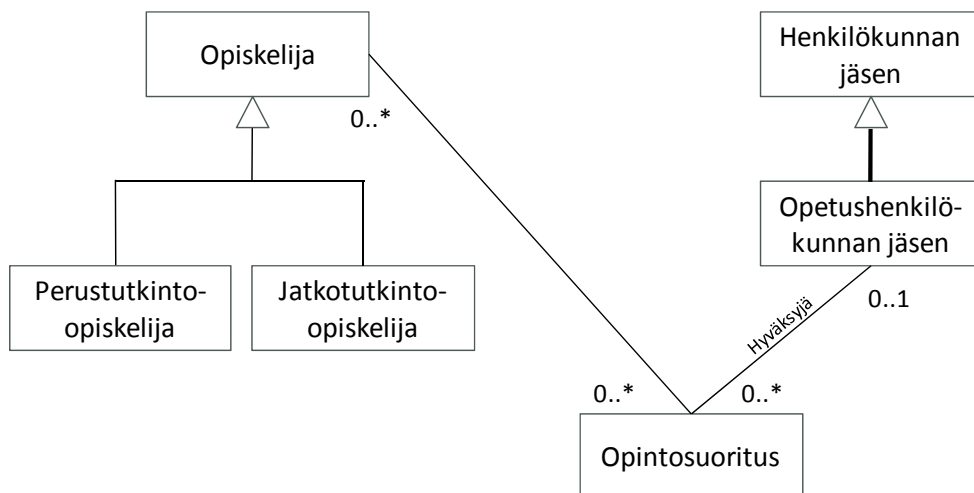
Ydintoiminnan keskeisten tietokokonaisuuksien suhteet toisiinsa kuvataan käsitemallin muodossa. Kuvauksessa käytetään UML:n (Unified Modeling Language) luokkamallin merkintätapoja. Kuvaus on syytä pitää mahdollisimman yksinkertaisena, jotta sitä olisi mahdollista lukea ilman UML:n syvällistä tuntemista. Esimerkiksi perinnän ja koosteen käyttämisessä on syytä käyttää harkintaa. Toisaalta lukija ei välttämättä ymmärrä perintää tai koostetta, toisaalta näillä voidaan monessa tapauksessa selkiyttää käsitteiden suhdetta toisiinsa. Esimerkiksi erilaisten opiskelijoiden kuvaamisessa on usein perusteltua käyttää perintää.

Käsitemalliin piirretään näkyviin myös roolit, jos on tarpeen selvittää, missä roolissa eri käsitteet ovat toisiinsa nähden.

Kaavio piirretään nimenomaan ydintoiminnan näkökulmasta, eli siinä kuvataan käsitteiden loogisia suhteita toiseensa. Toteutustason ratkaisuja ei piirretä. Jos esimerkiksi opiskelijan tietoja toteutustasolla esiintyy useissa eri järjestelmissä, ydintoiminnan käsitemalliin piirretään kuitenkin vain yksi opiskelija.

Alla esitetään yksinkertainen esimerkki käsitekaaviosta. Kaaviossa on käytetty perintää kahdessa kohdassa. Opiskelija voi olla joko perustutkinto-opiskelija tai jatkotutkinto-opiskelija. Käsite "Opiskelija" sisältää tiedot, jotka ovat molemmille yhteisiä.

Vastaavasti käsite "Opetushenkilökunnan jäsen" perii osan tiedoistaan käsitteeltä "Henkilökunnan jäsen". Mallissa on otettu huomioon se, että henkilökunnan jäseniä voi olla muitakin kuin opetushenkilökunnan jäseniä. Muunlaiset henkilökunnan jäsenet eivät kuitenkaan näy tässä kaaviossa. Kaaviossa on myös yksi roolimerkintä kuvaamassa sitä, että opetushenkilökunnan jäsen on opintosuorituksessa hyväksyjän roolissa.



Kuva 19: Esimerkki ydintoiminnan käsittemallista

### Tietokuvauksien laatiminen

Tietokuvaukset laaditaan kahdella tasolla: kuvataan sekä tietoryhmät että yksittäiset tiedot.

*Tietoryhmien kuvaamisessa* tarkastellaan samoja tietoja, jotka näkyvät ydintoiminnan käsittemallissa. Tavoitteena on kuvata tietoryhmien merkitys ja käyttötapa. Ryhmien kuvauksessa kuvataan seuraavat tiedot:

- Nimi
- Mahdollinen synonyymi
- Omistaja
- Kuvaus – dokumentoidaan sekä tietoryhmän merkitys ja käyttötarkoitus että sen elinkaari.
- Elinkaari – kuvataan miten tieto syntyy, mitkä vaiheet se käy elinkaarensa aikana ja miten tieto poistuu tai miten elinkaari päättyy.
- Tietosuojavaateet
- Tila
- Onko kyseessä masterdatan vai transaktionaalisen datan tietoryhmä

Yksittäisten *tietojen kuvaaminen* on suuri työ, eikä kaikkia tietoja voida yleensä kuvata yhdellä kertaa. Tärkeää onkin tunnistaa kokonaisuuden kannalta keskeisimmät tiedot ja aloittaa kuvaaminen niistä. Yksittäisten tietojen kuvaaminen kannattaa aloittaa tiedoista, joita käytetään järjestelmien rajapinnoissa ja raportoinnissa. Näidenkin tietojen kuvaamista on suositeltavaa priorisoida siten, että ensin kuvataan yleisimmin käytössä olevat tiedot tai tiedot, joiden yksikäsitteinen ymmärtäminen ja tulkinta on erityisen tärkeää.

Jo tiedon nimen tulisi olla yksiselitteinen. Esimerkiksi, jos järjestelmissä esiintyy joissain tilanteissa henkilön koko nimi yhtenä tietokenttänä, ja joissain tilanteissa etu- ja sukunimi erikseen, on syytä kuvata kolme tietoa: nimi, etunimi ja sukunimi. Näiden jokaisen kuvauksessa on käytävä selkeästi ilmi, mitä tieto tarkoittaa.

Yksittäisen tiedon kuvauksessa kuvattavia asioita ovat:

- Nimi
- Mahdollinen synonyymi
- Omistaja
- Kuvaus

### **Tiedot ja prosessit -matriisi**

Tiedot ja prosessit -matriisilla kuvataan sitä, mitkä prosessit käyttävät mitäkin tietoja. Asia kuvataan yksinkertaisessa matriisissa, jossa toisella akselilla ovat prosessit ja toisella tietokokonaisuudet ja tietoryhmät.

Tietojen käyttö prosessissa merkitään kirjoittamalla K-kirjain (K = Käyttää) kyseiseen soluun matriisista. Tiedon omistava prosessi merkitään O-kirjaimella (O = Omistaa).

	Prosessi 1	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Prosessi 2	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Prosessi 3	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Prosessi 3	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto	Osaprosessi / toiminto
<b>Tietokokonaisuus</b>	O																			
Tietoryhmä 1		K			K						K									
Tietoryhmä 2		K				K				K										
Tietoryhmä 3		K			K					K										
Tietoryhmä 4		K							K	K	K									
Tietoryhmä 5					K															
Tietoryhmä 6					K															
<b>Tietokokonaisuus</b>						O														
Tietoryhmä 1		K																		
Tietoryhmä 2		K																		
Tietoryhmä 3		K		K	K	K							K							
Tietoryhmä 4				K	K											K				
Tietoryhmä 5				K																
Tietoryhmä 6				K																
Tietoryhmä 7				K																

Kuva 20: Tietokokonaisuudet ja prosessit -matriisi

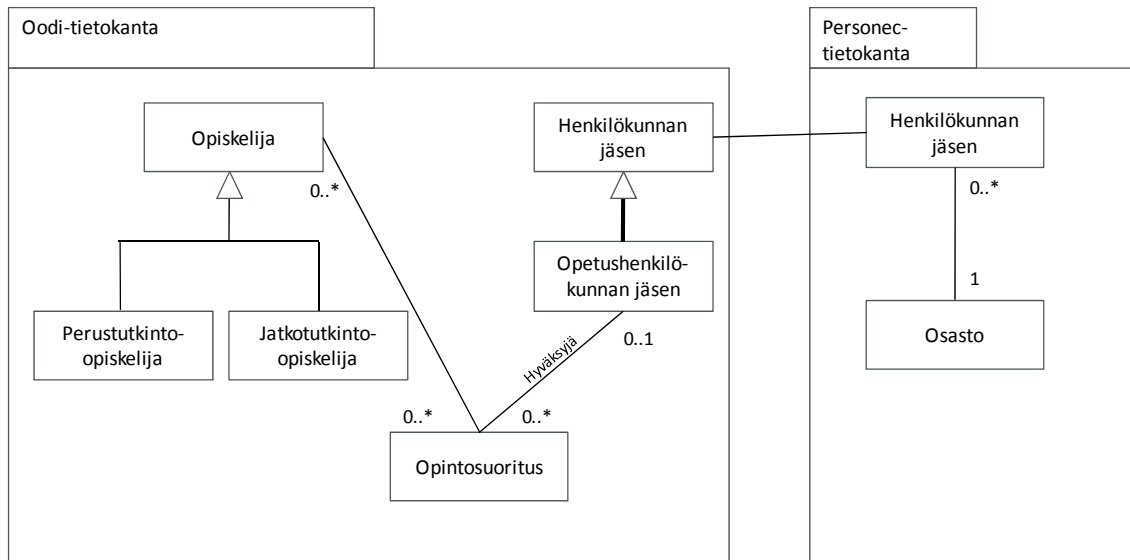
### **Toteutustason käsitelmä**

Toteutustason käsitelmä tarkoittaa aiemmin laadittua ydintoiminnan käsitelmää tuomalla siihen näkökulmia tietokantojen fyysisestä toteutuksesta. Ydintoiminnan käsitelmä kuvaa asiat puhtaasti ydintoiminnan näkökulmasta loogisella tasolla. Siinä kukin käsite näkyy yhtenä luokkana, riippumatta siitä, kuinka sitä järjestelmissä käsitellään. Toteutustason käsitelmässä luokat kuvataan tietokantakohtaisesti. Esimerkiksi, jos opiskelijatietoja säilytetään useassa eri tietokannassa, kukin näistä kuvataan erikseen.

Toteutustason käsitelmän nykytilan kuvaaminen ei ole välttämätöntä, jos tietokannoista on olemassa hyvät ja selkeät kuvaukset tai ydintoiminnan tietomalli kuvaa riittävällä tasolla myös toteutustason käsitelmän.

Toteutustason käsitelmä kuvataan samalla merkintätavalla kuin ydintoiminnan käsitelmä. Tietokannat kuvataan UML:n paketti-symbolilla (package), jonka sisään piirretään kyseisen tietokannan keskeisiä tietokokonaisuuksia kuvaavat luokat. Luokkien attribuuttien ja metodien yksityiskohtainen kuvaaminen ei ole välttämätöntä. Niitä voidaan kuvata, jos se helpottaa kokonaisuuden ymmärtämistä.

Seuraavassa on esitetty yksinkertainen esimerkki toteutustason käsitelmästä.



Kuva 21: Esimerkki toteutustason käsitelmästä



## 2. Teknologia-arkkitehtuuri

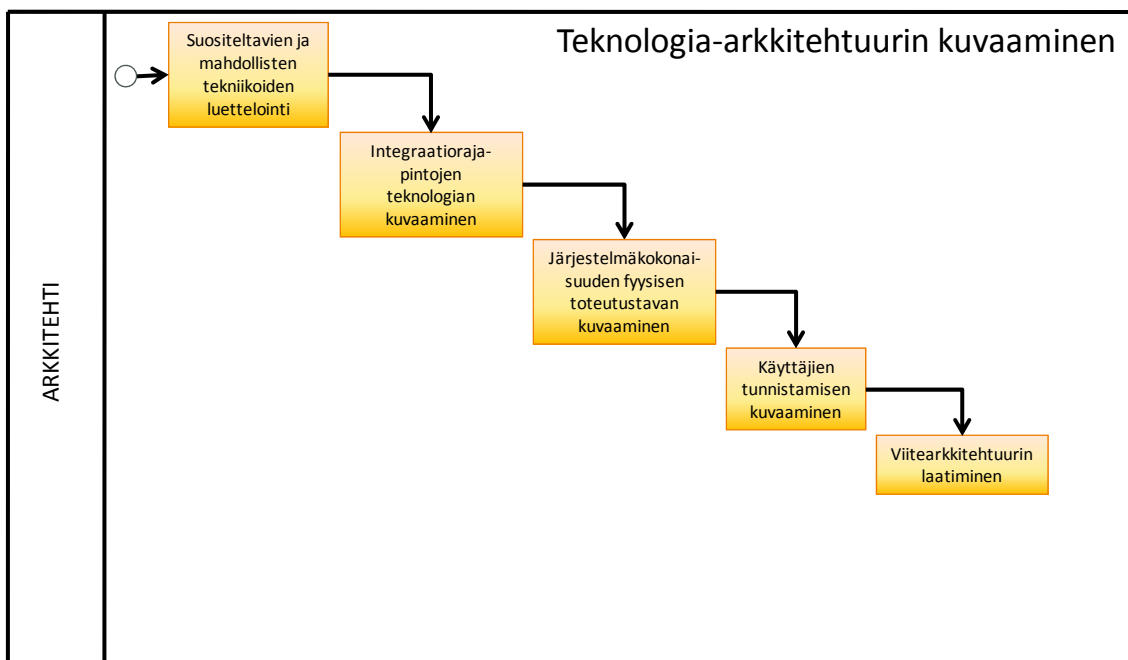
Teknologia-arkkitehtuurilla on kokonaisarkkitehtuurissa mahdollistajan rooli. Se vastaa kysymyksiin millä ja miten muilla osa-alueilla asetetut tavoitteet toteutetaan. Teknologia-arkkitehtuuri luo suuntaviivat ja eri toteutusvaihtoehtoja sille, että kokonaisuus tulee tehtyä parhaalla mahdollisella tavalla.

### Teknologia-arkkitehtuurin kuvaamisen esitiedot

- Järjestelmäkartta (järjestelmäarkkitehtuurista)

### Teknologia-arkkitehtuurin kuvaamisen vaiheet ja niiden tulokset

1. Suositeltavien ja mahdollisten tekniikoiden ja tuotteiden luettelointi
2. Integraatorajapintojen teknologian kuvaaminen
3. Järjestelmäkokonaisuuden fyysisen toteutustavan kuvaaminen
4. Käyttäjähallinnan ratkaisujen kuvaaminen
5. Viitearkkitehtuurien laatiminen



Kuva 22: Teknologia-arkkitehtuurin kuvaamisen prosessi

## Kuvaamisen ohjeet

### *Suosittelavien ja mahdollisten tekniikoiden ja tuotteiden luettelointi*

Suosittelavien ja mahdollisten tekniikoiden ja tuotteiden luetteloinnin tarkoituksena on luoda suuntaviivat tieto- ja viestintätekniikassa tehtäville valinnoilla. Mikäli organisaatiossa valitaan tuotteet ja tekniikat tapauskohtaisesti aina kuhunkin tarpeeseen, ajaututaan helposti hallitsemattomaan tilanteeseen, jossa on käytössä sekalainen kokoelma markkinoilla olevia tuotteita. Tästä seuraa työmäärien kasvua ylläpidossa ja edelleen kehittämisessä ja sitä kautta myös kustannusten kasvua.

Kokonaisuuden kannalta on tehokkaampaa pyrkiä sitoutumaan tiettyjen tekniikoiden käyttöön ja näin saavuttamaan ajan myötä entistä yhdenmukaisempi tieto- ja viestintätekniikan infrastruktuuri.

Taulukossa luetellaan alueittaan suositeltavat ja mahdolliset tuotteet. Hankittavat tai toteutettavat ratkaisut tulisi ensisijaisesti valita kategoriasta ”suositeltava”. Mikäli tämä jostain syystä ei ole mahdollista, valinta voidaan kohdistaa kategorian ”mahdollinen” tuotteisiin. Mikäli valintaa ei voida kohdistaa kumpaankaan mainituista kategorioista, tulee ehdotettu ratkaisu käydä kriittisesti läpi ja päättää, onko parempi muokata tavoitteita niin, että pystytään valitsemaan suositeltava tai mahdollinen teknologia. Päätöstä muun teknologian käyttämisestä tehtäessä tulisi päättäjillä olla tiedossaan seuraukset, joita valinnasta seuraa, eli millä tavoin tekninen infrastruktuuri rapautuu ratkaisun myötä. Linjauksesta poikkeamiselle tulisi myös aina olla hyvät perustelut.

Taulukossa huomioidaan myös teknologiaratkaisun elinkaari. Sarakkeessa ”luokittelu” mainitaan, onko kyseessä poistuva teknologia, valtavirran teknologia tai tulossa oleva teknologia. Poistuvien teknologioiden käyttämisestä uusissa ratkaisuissa tulee välttää, mutta mikäli ratkaisun eliniän arvioidaan jäävän lyhyeksi, näitäkin voidaan harkiten käyttää. Ensisijaisesti ratkaisut pyritään valitsemaan valtavirran tuotteista ja teknologioista. Tulossa olevaa teknologiaa voidaan käyttää kehityshankkeissa, joiden onnistuminen ei ole organisaatiolle elintärkeää. Tällaisten hankkeiden pilottiluonne on päätöstä tehtäessä syytä ottaa huomioon.

Taulukon huomautus-sarakkeeseen on hyvä kuvata esimerkiksi kustannuksiin ja lisenssiin liittyviä asioita.

Osa-alue	Osa-alueen vastuhenkilö	Suositeltava		Mahdollinen		Huomautuksia
		Tekniikka	Luokittelu	Tekniikka	Luokittelu	
Palvelimen käyttöjärjestelmä	xxxxxx	Windows Server	Valtavirta	Linux	Valtavirta	
		Unix	Poistuva			
Käyttöliittymän tekniikka	xxxxxx	Selain, Java EE (JSF)	Valtavirta	Selain, .Net Silverlight	Valtavirta Tulossa	

Kuva 23: Esimerkki suositeltavien ja mahdollisten tekniikoiden luettelosta

### ***Integraatorajapintojen teknologian kuvaaminen***

Järjestelmäarkkitehtuurin kuvaamisen yhteydessä on laadittu järjestelmäkartta, joka kuvaa järjestelmät ja niiden liittymät toisiinsa. Tietoarkkitehtuurin kuvaamisen yhteydessä järjestelmäkarttaa on täydennetty tietovirtojen osalta merkitsemällä kuvaan, mitä tietoa missäkin integraatorajapinnassa liikkuu. Teknologia-arkkitehtuurin kuvaamisen yhteydessä kuvaan merkitään vielä integraatorajapinnoissa käytettävä teknologia. Se merkitään viivan värillä siten, että kaikki tietyllä tekniikalla toteutetut rajapinnat merkitään samalla värillä. Siirtotekniikka voi olla esim. FTP, suora tietokantayhteys (ODBC/JDBC), palvelukutsu (RMI, Webservice), sanomanvälitys, EAI jne. Arkkitehtuurin näkökulmasta on erityisen tärkeää erottaa tilanne, jossa palvelua tai tietoa tarvitseva järjestelmä hakee tiedon toisesta järjestelmästä tilanteesta, jossa tieto kopioidaan tietoa tarvitsevan järjestelmän tietokantaan.

### ***Järjestelmäkokonaisuuden fyysisen toteutustavan kuvaaminen***

Tieto- ja viestintätekniiikan infrastruktuurin nykytila kuvataan yksityiskohtaisesti. Verkon rakenne ja käytettävät laitteet ja ohjelmistot kuvataan. Yleensä näitä dokumentteja ei kannata liittää suoraan osaksi arkkitehtuuridokumentaatiota, vaan arkkitehtuuridokumentaatioissa mainitaan, mistä nämä dokumentit löytyvät ja kuka asioista vastaa. Dokumentaation ylläpitovastuut on sovittava. Toimivin ratkaisu on yleensä se, että ne tahot, jotka vastaavat ICT-infratruktuurin toiminnasta ja ylläpidosta, myös vastaavat siitä että ympäristön nykytilan kuvaukset pysyvät ajan tasalla

Dokumentit kannattaa mahdollisimman pitkälle laatia kuvina, kaavioina ja yksinkertaisina taulukoina.

Kuvattavia asioita ovat:

#### *Palvelinarkkitehtuuri ja tietoliikennearkkitehtuuri*

- Käytettävät laitteet, niiden lukumäärät ja sijainnit sekä vastuuhenkilöt
- Palvelimien käyttöjärjestelmät
- Palvelimien muut ohjelmistot (sovelluspalvelintuotteet, tietokantapalvelimet jne.), konsolidoinnin (kokoamisen) periaatteet
- Käyttöoikeudet
- Virustorjunta
- Virtualisointiratkaisut
- Verkon rakenne, verkkosegmentit ja DMZ-alueet sekä palvelimien sijoittelu niihin
- Reitittimet, palomuurit ja kuormantasaajat
- Tietoliikenteen tekninen toteutustapa
- Ulkoiset yhteydet
- Etäkäyttöratkaisut
- Vikasietoisuus, suositellut menetelmät

- Varmuuskopiointi- ja SAN-ratkaisut
- Tietoturvan seurannan menetelmät

#### *Työasemarkkitehtuuri*

- Käytettävät laitteet ja käyttöjärjestelmät, luokittelu: tuettu / ei tuettu
- Vakiona ja valinnaisena jaeltavat ohjelmistot ja niiden versiot, luokittelu: tuettu / ei tuettu
- Virustorjunta- ja palomuuriratkaisut
- Ohjelmistojen jakelun ratkaisut
- Etähallintaratkaisut

#### ***Käyttäjähallinnan teknologian kuvaaminen***

Osana teknologia-arkkitehtuurin nykytilan kuvaamista kuvataan käyttäjähallintaan liittyvät tekniset ratkaisut. Kaikki käyttäjä- ja käyttöoikeustietokannat luetteloidaan. Mikäli käytössä on keskitettyjä identiteetinhallintaratkaisuja, joilla eri käyttäjätietokantoja pidetään synkronoituna toistensa kanssa, niiden tietovirrat kuvataan esimerkiksi järjestelmäarkkitehtuurin nykytilan kuvauksesta vaastaavaan järjestelmäkarttaan

#### ***Viitearkkitehtuurien kuvaaminen***

Viitearkkitehtuurilla tarkoitetaan ohjeistoa, standardeja, valmiskomponentteja ja muita ratkaisuja, joilla on tarkoitus ohjata tietyntyyppisiä sovellusratkaisuja yhdenmukaiseen suuntaan. Viitearkkitehtuureja voi olla useita useisiin eri käyttötarkoituksiin. Näitä voivat olla esimerkiksi:

- Ulkoisten verkkopalvelujen toteuttaminen
- Työtilaratkaisujen toteuttaminen
- Tietovarastointiratkaisujen toteuttaminen
- SOA-pohjaisten ratkaisujen toteuttaminen

Viitearkkitehtuureja voidaan laatia tarvittaessa lisää. Viitearkkitehtuuri kannattaa laatia sellaiselle sovellusalueelle, joilla tehdään useita samankaltaisia ratkaisuja, ja joissa yhdenmukainen tekninen toteutustapa tuo kustannussäästöjä ja helpottaa ylläpitoa.

Viitearkkitehtuureja laadittaessa on muistettava kokonaisarkkitehtuurin vaatimukset. Ei ole esimerkiksi mielekäästä laatia viitearkkitehtuuria tukemaan useiden rinnakkaisten tietovarastointiratkaisujen toteuttamista, jos järjestelmäarkkitehtuurissa on asetettu tavoitteeksi yksi keskitetty tietovarastointiratkaisu.

Viitearkkitehtuuri voi sisältää seuraavanlaisia asioita

- Käytettävät toteutusvälineet eri kerroksien toteuttamiseen
- Ohjelmointikielet
- Integraatoratkaisut
- Suunnittelumallit sovellusten eri kerroksiin

- Käyttöliittymästandardi
- Testausmenettelyt ja -välineet

## Arkkitehtuurin nykytilan kehittämiskohteet

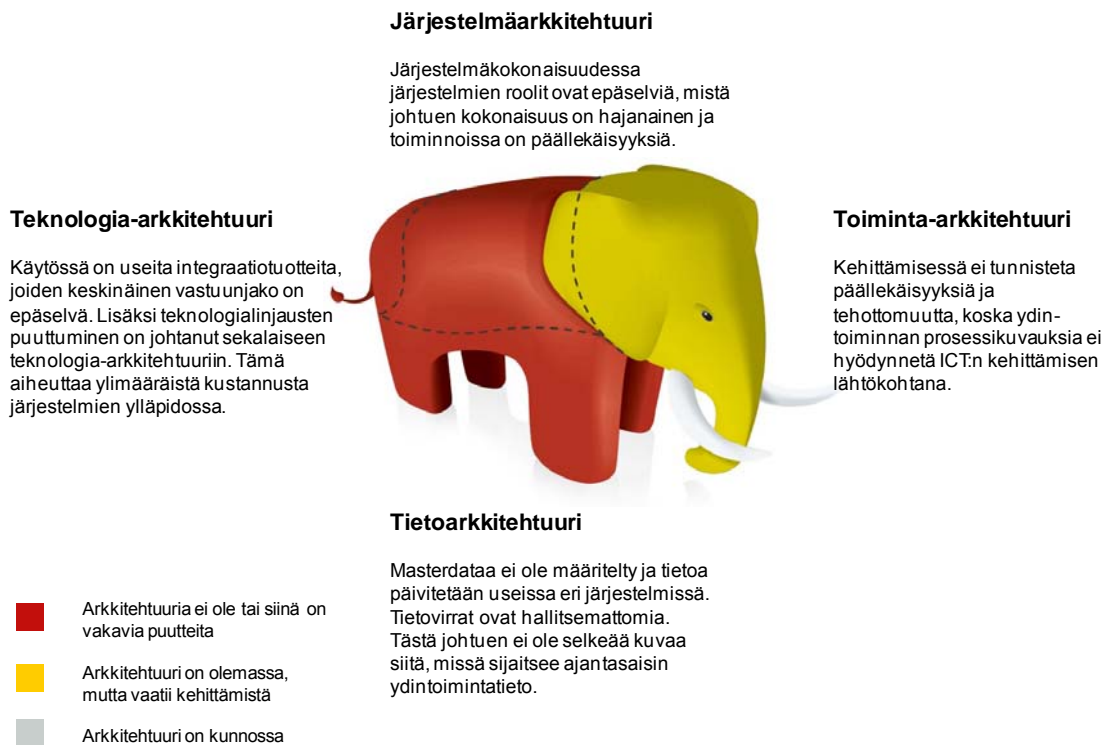
Arkkitehtuurin nykytilan kuvaamisen valmistettua tulokset analysoidaan pyrkimyksenä tunnistaa keskeiset ongelmakohdat ja luetteloida kehittämisalueet

Seuraavassa on esitetty kysymyslista, jonka avulla ongelma-alueita voidaan tunnistaa. Lista on tarkoitettu helpottamaan kehittämiskohteiden tunnistamista. Se ei kuitenkaan ole kattava ja yleispätevä, joten kehityskohteita voidaan tunnistaa muiltakin alueilta.

- Onko toiminta-arkkitehtuurissa kuvattu ydintoiminnan prosessit, ja onko ne kuvattu ydintoiminnan käyttäjän tai sidosryhmien näkökulmasta eikä järjestelmä-näkökulmasta
- Jos ”järjestelmät ja tiedot” -matriisi on laadittu, tarkastele seuraavia asioita:
  - o Onko kaikille tiedoille löydetty emojärjestelmä?
  - o Onko matriisissa tietoryhmiä, joissa useat järjestelmät päivittävät tiedon kopiota (”PK”-merkintä matriisissa)?
- Ovatko tietovirrat järjestelmäkartassa selkeät? Jos samoja tietoja liikutetaan runsaasti eri rajapinnoissa, saattaa olla perusteltua ottaa tavoitteeksi integraation yksinkertaistaminen vähintään kyseisten tietojen osalta.
- Onko järjestelmäkartassa paljon viivoja, ja kulkevatko ne ristikkäin? Tämä saattaa viitata siihen, että integraatio on hallitsematonta ja erillisen integraatiokeskuksen perustamista kannattaa harkita
- Onko informaatioarkkitehtuurissa vähintään masterdatan tietokokonaisuudet ja rajapinnoissa käytettävät tiedot kuvattu selkeästi ja yksiselitteisesti? Jos ei, tämän alueen kehittäminen on syytä ottaa keskeiseksi kehittämisalueeksi
- Järjestelmien tila ja merkitys ydintoiminnalle -kuvassa järjestelmät, jotka sijoittuvat vasempaan yläkulmaan vaativat toimenpiteitä ja nämä kannattaa ottaa kehityssuunnitelmiin mukaan
- Jos toteutustason käsitelmissä esiintyy paljon samoja tietokokonaisuuksien nimiä eri tietokannoissa, kannattaa harkita yhteisen, keskitetyn tietovaraston käyttöön siirtymistä
- Onko kokonaisuuden käytettävyys hyvällä tasolla? Näkeekö loppukäyttäjä selkeän, loogisen kokonaisuuden, vai onko hänellä käytössään sekalainen kokoelma eri käyttötarpeisiin hankittuja järjestelmiä?

Tunnistetut kehittämiskohteet esitetään kuvaamalla ne arkkitehtuurin osa-alueittain. Lisäksi esitetään yhteenveto, joka kuvataan visuaalisesti värityksellä arkkitehtuurinorsusta kyseinen osa-alue punaisella (arkkitehtuuri puuttuu kokonaan tai siinä on vakavia puutteita jollain alueella), keltaisella (arkkitehtuuri on kuvattu, mutta siinä on merkittäviä kehittämiskohteita) tai harmaalla (arkkitehtuuri on kunnossa tai siinä on vähäisiä kehittämiskohteita).

Seuraavassa esitetään kuvitteellinen esimerkki arkkitehtuurin nykytilan keskeisten kehittämisalueiden esittämisestä:



Kuva 24: Arkkitehtuurin nykytilan kuvauksen yhteenveto

### 3. Arkkitehtuurin tavoitetila ja toimintasuunnitelma

<b>Arkkitehtuurisuunnittelun lähtökohdat .....</b>	<b>40</b>
ICT:n johtamisen toimintamalli .....	40
Arkkitehtuuriperiaatteet.....	41
<b>Arkkitehtuurin pitkän tähtäimen visio .....</b>	<b>43</b>
Arkkitehtuurivision suunnittelu ja kuvaaminen .....	45
Arkkitehtuurivisio ja arkkitehtuurin osa-alueet .....	49
<b>Arkkitehtuurin lyhyen tähtäimen tavoitetila .....</b>	<b>49</b>
Toiminta-arkkitehtuurin tavoitetila .....	50
Järjestelmäarkkitehtuurin tavoitetila .....	51
Tietoarkkitehtuurin tavoitetila .....	52
Teknologia-arkkitehtuurin tavoitetila .....	52
<b>Arkkitehtuurin toimintasuunnitelma.....</b>	<b>53</b>
Toimintasuunnitelman laatiminen .....	53
Toimintasuunnitelman kuvaaminen.....	55

## Arkkitehtuurisuunnittelun lähtökohdat

Arkkitehtuurisuunnittelun lähtökohdat toimivat suuntaviivoina, jotka ohjaavat pitkän aikavälin arkkitehtuurisuunnitteluun liittyviä valinta- ja päätöstilanteita.

- **ICT-johtamisen toimintamalli**, joka kertoo millä periaatteilla tieto- ja viestintätekniikkaa yleisesti suunnitellaan ja johdetaan
- **Arkkitehtuuriperiaatteet**, jotka ovat yleisiä suuntaviivoja ja periaatteita, joiden tarkoitus on tukea tieto- ja viestintätekniikan arkkitehtuurin kehittämistä ja tavoitteiden saavuttamista.

Arkkitehtuurisuunnittelun lähtökohdat tarkistetaan vuosittain ja hyväksytään sekä ydin toiminnasta että tieto- ja viestintätekniikasta päättävissä elimissä. Toimintamallien ja periaatteiden on kuitenkin tarkoitus olla sellaisia, että niitä ei tarvitse päivittää kovin usein, vaan organisaatio voi sitoutua niihin pidemmäksi aikaa.

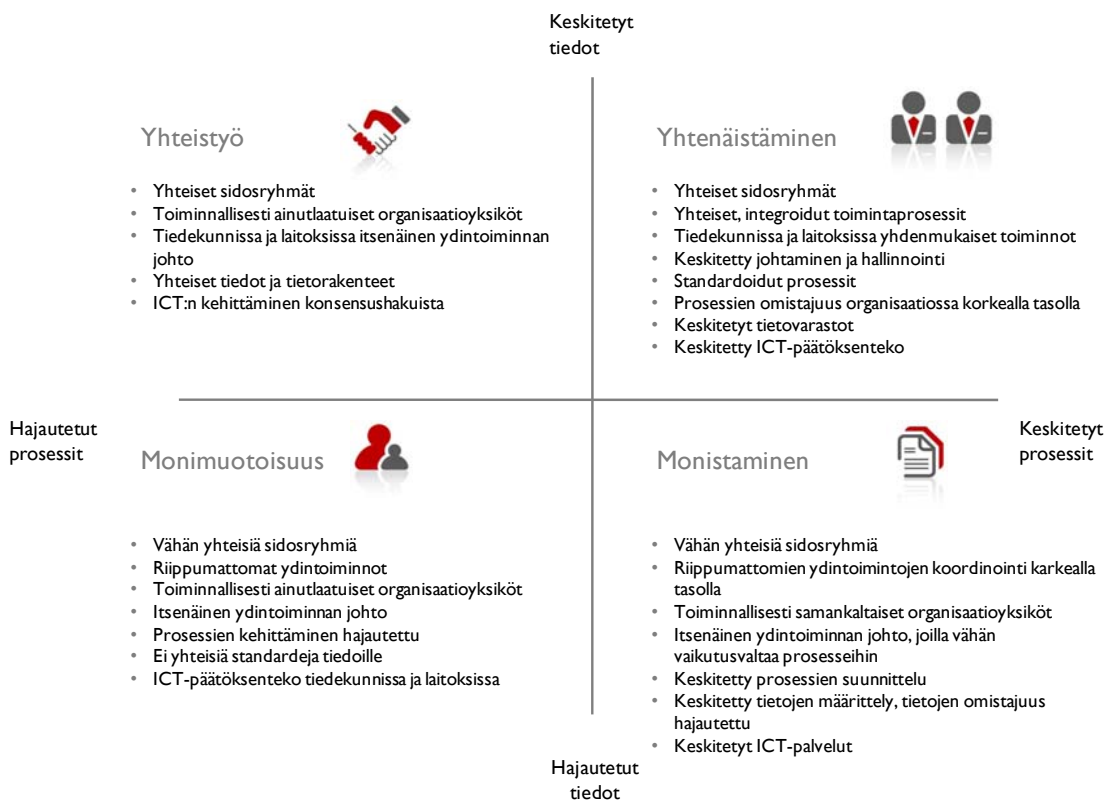
### ICT:n johtamisen toimintamalli

Arkkitehtuurin tavoitetilan suunnittelun yhdeksi lähtökohdaksi otetaan tieto- ja viestintätekniikan johtamisen toimintamalli. Se kuvataan yksikertaisella nelikenttäanalyysillä, jossa esitetään visuaalisesti, ovatko tiedot ja prosessit enemmän yhteisiä koko organisaatiolle vai ovatko organisaatioyksikkökohtaisia.

Kuvan tarkoituksena ei ole esittää yksityiskohtia, vaan esittää yksinkertainen perusmalli arkkitehtuurisuunnittelun yleisen tason lähtökohdaksi. Nelikentästä valitaan se alue, joka parhaiten kuvaa organisaation toimintaa. Lisäksi on huomattava, että toimintamalli voi vaihdella organisaation eri osissa.

Alla oleva kuva esittää tieto- ja viestintätekniikan johtamisen toimintamallin, vaihtoehdot, joista valitaan sopivin. Yleensä on syytä lisäksi laatia lyhyt tekstimuotoinen kuvaus siitä, millä tavoin valittu toimintatapa käytännössä ilmenee organisaation toiminnassa.





Kuva 25: ICT-johtamisen vaihtoehdot

## Arkkitehtuuriperiaatteet

Arkkitehtuuriperiaatteet ovat yleisiä suuntaviivoja ja periaatteita, joiden tarkoitus on tukea organisaation ICT-arkkitehtuurin kehittämistä ja tavoitteiden saavuttamista. Arkkitehtuuriperiaatteiden laatimisen tarkoituksena on auttaa organisaation eri osapuolia saavuttamaan yhteinen näkemys periaatteista, joiden mukaan tieto- ja viestintätekniiikan kehittämistä tehdään. Kaikessa päätöksenteossa tulisi lähteä siitä, että arkkitehtuuriperiaatteista poikkeaminen edellyttää aina erityisen painavat perustelut.

Arkkitehtuuriperiaatteet kirjoitetaan siten, että niitä voidaan käsitellä organisaation kaikilla tasoilla. Esimerkiksi erilaiset tekniset yksityiskohdat eivät kuulu arkkitehtuuriperiaatteisiin. Periaatteet ovat johdon väline ohjata organisaatiota toimimaan halutulla tavalla.

Arkkitehtuuriperiaatteet hyväksytään sekä ydintoiminnan että tieto- ja viestintätekniiikan johdossa. Periaatteiden tulee olla tiedossa kaikilla niillä tahoilla, jotka jossakin roolissa osallistuvat kehitysohjelmiin tai niiden tavoitteiden asettamiseen.

Arkkitehtuuriperiaatteet kannattaa kuvata arkkitehtuurin osa-alueittain. Lisäksi voidaan laatia joukko yleisiä periaatteita, joita ei voida kohdistaa mihinkään tiettyyn arkkitehtuurin osa-alueeseen. Nämä arkkitehtuuriperiaatteet voivat liittyä esimerkiksi johtamiseen, hankintatoimeen, projektien perustamiseen yms. alueisiin. Nämä alueet

eivät suoraan ole arkkitehtuuriin liittyviä, mutta joissa tehtävät päätökset vaikuttavat myös arkkitehtuurin kehittymiseen.

Sopiva määrä arkkitehtuuriperiaatteita on yhteensä 10–20 kaikilta osa-alueilta.

Arkkitehtuuriperiaatteet on suositeltavaa kuvata tekstimuotoisena dokumenttina, jossa on väliotsikolla eroteltu kunkin osa-alueen periaatteet.

Kustakin arkkitehtuuriperiaatteesta kuvataan seuraavat asiat:

- Nimi – Nimen tulee olla selkeä ja helposti muistettava
- Kuvaus – Tarkennetaan arkkitehtuuriperiaatteen merkitystä siten, että sen vaikutus käytännön tasolla käy lukijalle selväksi

Lisäksi arkkitehtuuriperiaatteen kuvausta voidaan haluttaessa tarkentaa seuraavilta osa-alueilta:

- Perustelut – Kuvataan, mitä hyötyä arkkitehtuuriperiaatteen noudattamisesta saadaan
- Vaikutukset – Kuvataan, mitä vaikutuksia arkkitehtuuriperiaatteen noudattamisella on tai mitä sen noudattaminen edellyttää organisaatiolta

Seuraavassa on esitetty joitakin pelkistettyjä esimerkkejä arkkitehtuurin osa-alueittain:

#### **Toiminta-arkkitehtuuri**

<b>Nimi</b>	<b>Kuvaus</b>
Arkkitehtuuriperiaatteiden kattavuus	Arkkitehtuuriperiaatteet koskevat koko korkeakoulukenttää
Tuottavuus ja tehokkuus	Päätöksenteko kaikissa tieto- ja viestintätekniikkaa koskevissa asioissa perustuu saavutettavaan hyötyyn

#### **Tietoarkkitehtuuri**

<b>Nimi</b>	<b>Kuvaus</b>
Yhteinen sanasto ja tietomäärittely, käsitteiden yhtenäistäminen	Tieto on yhdenmukaisesti määritelty ja määrittelyt ovat kaikkien käytettävissä
Tiedon omistajuus	Jokaisella tietoelementillä on omistaja laadun varmistamiseksi

### Järjestelmäarkkitehtuuri

Nimi	Kuvaus
Teknologinen riippumattomuus	Sovellukset ovat riippumattomia erityisistä teknologioista ja toimivat siten useilla erilaisilla alustoilla
Yhteiskäyttöiset sovellukset	Pyritään valitsemaan laajaan käyttöön soveltuvia järjestelmäratkaisuja yksikkökohtaisten ratkaisujen sijaan.

### Teknologia-arkkitehtuuri

Nimi	Kuvaus
Teknisen monimuotoisuuden hallinta	Erilaisten teknologiaratkaisujen määrää pidetään hallinnassa ylläpitokustannusten säästämiseksi
Yhteentoimivuus	Ohjelmistot ja laitteistot ovat sellaisten standardien mukaisia, jotka tukevat tiedon, sovellusten ja laitteistojen yhteentoimivuutta

## Arkkitehtuurin pitkän tähtäimen visio

Arkkitehtuurin pitkän tähtäimen visio asettaa arkkitehtuurin kehittämislle suunnan, jota kohti organisaatio haluaa kulkea. Vision määrittelemän tavoitetilan tulee olla asetettu riittävän pitkälle tulevaisuuteen. Tarkastelu voidaan tehdä unohtaen nykytilanteen asettamat rajoitukset. Keskeinen kysymys arkkitehtuurin visiota laadittaessa on ”miltä maailma näyttää sitten, kun kaikki tai ainakin keskeisimmät nykyisistä järjestelmistä on uusittu.” Sopiva aikajänne arkkitehtuurivision laatimiseen on noin 10 vuotta, joskus jopa 20 vuotta riippuen järjestelmien lukumäärästä ja niiden tyyppillisestä eliniästä.

Osa asioista saadaan valmiina muualta. Kaikkia linjauksia ei voida tehdä arkkitehtuurin kehittämisen yhteydessä. Visioiden ja kehitystrendien ydintoiminnassa tulisi olla laadittuna jo ennakkoon.

Tulevaisuuden ennustaminen on vaikeaa, ja onkin todennäköistä, että vision tavoitetila ei koskaan sellaisenaan toteudu. Tästä huolimatta on tärkeää, että visio suunnitellaan huolellisesti. Ilman vision laatimista ei voida tietää suuntaa, jota kohti kokonaisuutta tulisi viedä lyhyemmän aikavälin tavoitteiden asettamisen myötä.

Arkkitehtuurivision laatimisen yhteydessä on pyrittävä ennustamaan tulevaisuutta strategiakautta pidemmälle. Strategia kuitenkin osoittaa suunnan, jota kohti organisaatio kulkee. Usein visiota laadittaessa joudutaan pohtimaan, minkä asioiden uskotaan toteutuvan tulevaisuudessa, vaikka ne eivät vielä näy strategiassa. Visio voi pohjautua esim. seuraavanlaisiin oletuksiin:

- opiskelijavaihdon lisääntymisen myötä opiskelijatietojen hallintaan syntyy kansallinen opiskelijarekisteri

- verkko-opetus ja muut opiskelijalle tarjottavat verkkopalvelut lisääntyvät ja kaikki palvelut tarjotaan yhtenäisen portaalin kautta

Yllä mainitut ovat vain kuvitteellisia esimerkkejä. Mainittu, täysin kuvitteellinen kansallisen opiskelijarekisterin syntyminen on skenaario, jonka syntyminen ei ole yksittäisen korkeakoulun omassa päätäntävallassa, eikä tällaisia ulkopuolisia palveluita yleensä kannata ottaa mukaan arkkitehtuurin visioon ennen kuin palvelun syntyminen vaikuttaa edes jollakin tavalla todennäköiseltä. Arkkitehtuurivisiota laadittaessa on sen sijaan asetettava kysymys siitä, miten visiossa on huomioitava varautuminen skenaarion mahdolliseen toteutumiseen. Arkkitehtuurivision tulisi siis olla sellainen, että kuvitteellisen skenaarion mukaiseen tilanteeseen siirtyminen olisi mahdollisimman helposti tehtävissä.

Arkkitehtuurivision laatimista voidaan helpottaa, jos käytetään tukena ulkopuolista materiaalia. Tukea voidaan saada esimerkiksi hyödyntämällä lähteitä, joissa tarkastellaan tulevaisuutta eri näkökulmista riittävän pitkällä aikajänteellä.

Näitä näkökulmia ovat:

### **1. Globaalit tulevaisuuden näkymät**

Apuna voidaan käyttää esimerkiksi YK:n julkaisemaa materiaalia tulevaisuudesta. Suomessa ainakin Elinkeinoelämän Valtuuskunta (EVA) on vastikään julkaissut aineistoa erilaisista globaaleista tulevaisuuden skenaarioista (<http://www.eva.fi/index.php?m=2&show=373>)

### **2. Tieto- ja viestintätekniiikan tulevaisuudennäkymät**

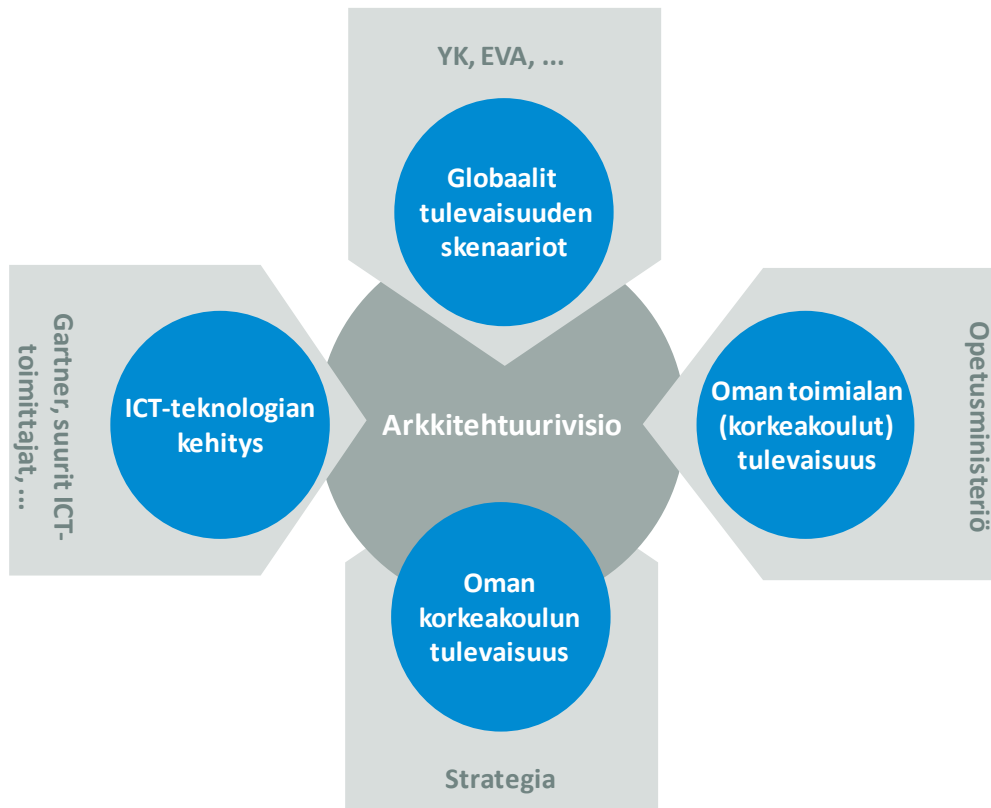
Tieto- ja viestintätekniiikan kehitysnäkymistä voidaan saada tietoa esimerkiksi Gartnerin julkaisuista. Myös suurilta, globaaleilta tietotekniikkatoimijoilta (Microsoft, IBM, Oracle jne.) voidaan saada tietoa.

### **3. Oman toimialan (korkeakoulut) tulevaisuuden näkökulmat**

Suomessa opetusministeriön hallinnonalan tietohallintostrategia ulottuu tätä käsikirjaa kirjoitettaessa vuoteen 2015. Strategiaa kannattaa käyttää apuna pohdittaessa oman toimialan tulevaisuutta.

### **4. Oman korkeakoulun tulevaisuudennäkymät**

Näkemyksistä oman korkeakoulun tulevaisuudesta saa tietoa ydintoiminnan strategiasta.



Kuva 26: Arkkitehtuurivisio ja tulevaisuus eri näkökulmista

## Arkkitehtuurivision suunnittelu ja kuvaaminen

Arkkitehtuurivision laatimista saattaa helpottaa useamman arkkitehtuurivision laatiminen. Visioita laadittaessa kannattaa alkuvaiheessa ideoida hyvinkin vapaasti ja tehdä kuvaukset vain hyvin karkealla tasolla. Ideointivaiheen jälkeen visioista valitaan se, johon sitoudutaan. Ensinnäkin kuvataan ”mahdolliset maailmat” ja sen jälkeen valitaan niistä se, jonka toteutumista pidetään todennäköisimpänä. Strategiatyössä usein käytettävän skenaariotyöskentelyn periaatteet sopivat hyvin myös arkkitehtuurivision laatimiseen.

Arkkitehtuurivision laatimisessa voidaan käyttää esimerkiksi seuraavanlaista prosessia

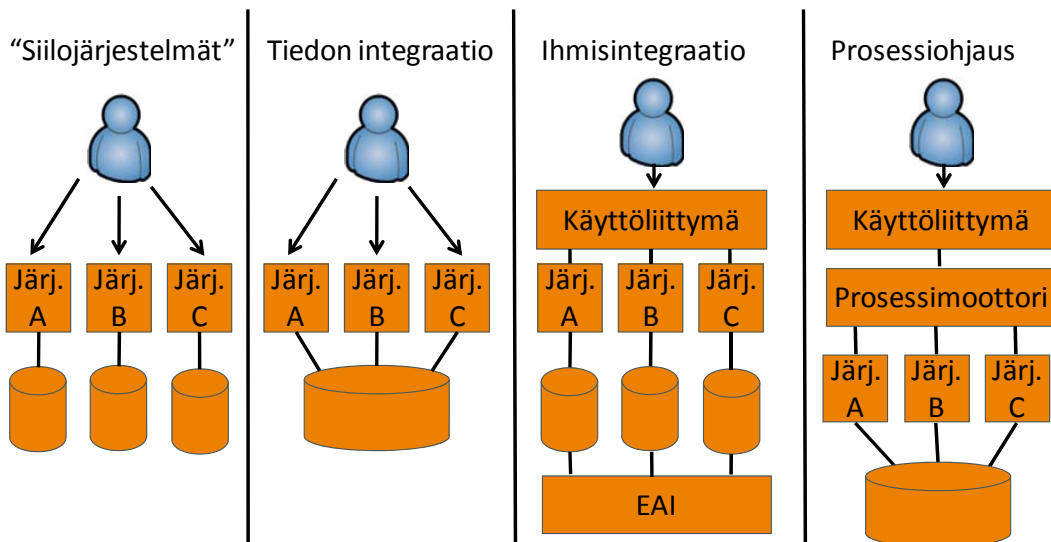
- Voimassa olevan strategian kehitystrendien kuvitteellinen jatkaminen tulevaisuuteen
- Tulevaisuudessa mahdollisesti tapahtuvien ydintoiminnan muutosten ideointi
- Tulevaisuudessa tapahtuvien teknisten muutosten ja mahdollisuuksien ideointi
- ”Mahdollisten maailmojen” kuvaaminen ainakin karkealla tasolla
- Mahdollisista maailmoista yhden valitseminen lopulliseksi arkkitehtuurivisioksi ja kuvausten tarkentaminen tarvittaessa.

Uutta arkkitehtuurin visiota voidaan suunnitella esimerkiksi seuraavan kysymyslistan kautta:

Korkeakoulujen kokonaisarkkitehtuurin käsikirja

- Miten poistetaan nykytilassa mahdollisesti esiintyvät päällekkäisyydet eli mitkä ovat visiossa tarvittavat järjestelmät ja niiden roolit
- Mikä on loppukäyttäjän kokemus järjestelmäkokonaisuus? Näkeekö käyttäjä järjestelmien rajat, vai tarjotaanko yhtenäinen portaalinäkökulma? Millaiseen käyttövyönteeseen pyritään?
- Mitkä järjestelmät vastaavat mistäkin tietokokonaisuudessa? Miten tietokokonaisuusien vastuut jakautuvat järjestelmien välillä?
- Millaiset tietovarastot järjestelmillä ovat? Siirrytäänkö yhteiseen, keskitettyyn tietovarastoon?
- Miten integraatio toteutetaan?
- Pyritäänkö palvelupohjaiseen arkkitehtuuriin (SOA) tai prosessien ohjauksen tukemiseen?

Loppukäyttäjän käyttäjäkokemuksen, integraation ja järjestelmien vastuiden näkökulmasta vision laatimisen apuna voidaan käyttää esimerkiksi seuraavaa kaaviota, joka kuvaa karkealla tasolla järjestelmäarkkitehtuurin kypsyysasteita. Yleissääntönä voidaan todeta, että kannattaa vakavasti harkita arkkitehtuurin visiota, joka tavalla tai toisella pohjautuu prosessiohjauksen tukemiseen.

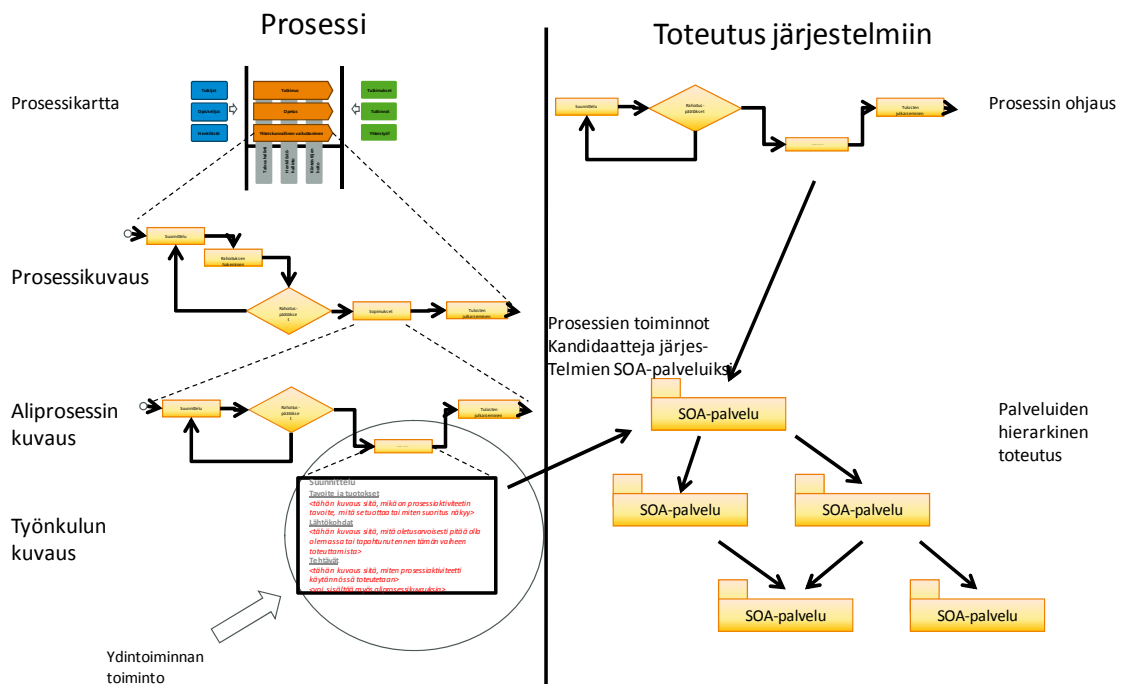


Kuva 27: Järjestelmäarkkitehtuurin kypsyysasteet

Arkkitehtuurivisiota laadittaessa on suositeltavaa lähteä siitä, että kaikki kehitystyö tehdään palvelupohjaisen arkkitehtuurin (SOA, Service Oriented Architecture) periaatteita noudattaen. Tällä tarkoitetaan mm. seuraavia asioita:

- Toiminnallisuus toteutetaan uudelleenkäytettävänä palveluina, jotka eivät ole sidottuja käyttöliittymään. Samoja palveluita voidaan käyttää useiden eri käyttöliittymien kautta.

- Palvelut toteutetaan siten, että ne ovat riippumattomia toisistaan.
- Palvelut suunnitellaan tukemaan liiketoiminnan prosesseja. Ylimmän tason palvelut suunnitellaan vastaamaan prosessikuvausten toimintoja. Tätä asiaa kuvaa tarkemmin Kuva 28.
- Ydintoimintatason palvelut voivat edelleen hyödyntää alemman tason teknisiä palveluita
- Palveluiden rajapinnat on dokumentoitu. Palvelun sisäinen toteutustapa jää palvelun käyttäjän näkökulmasta tuntemattomaksi
- Palveluiden välinen kommunikointi toteutetaan mahdollisimman teknologiariippumattomalla tavalla löyhän kytkennän (loose coupling) periaatteita noudattaen.



Kuva 28: Ydintoiminnan toiminnot ja järjestelmien SOA-pohjainen toteutus

Joissain tilanteissa arkkitehtuuriperiaatteet saattavat olla ristiriidassa palveluarkkitehtuurille määritettyjen tavoitteiden kanssa. Esimerkiksi valmisohjelmistoja käytettäessä pyrkimys palveluarkkitehtuurin noudattamiseen ja toisaalta mahdollinen pyrkimys välttää valmisohjelmistojen räätälöintiä saattavat olla ristiriidassa toistensa kanssa. Näissä tilanteissa valitaan harkintaa käyttäen paras mahdollinen toimintatapa huomioiden sekä kustannus- että työmäärähyödyt samoin kuin sopivuus arkkitehtuurin lyhyen ja pitkän tähtäimen tavoitetilaan.

Arkkitehtuurin visiota suunniteltaessa on hyvä miettiä myös tietojen, etenkin masterdatan tietokokonaisuuksien hallintaa. Tietojen kopiointia paikasta toiseen on syytä välttää, jos se vain on mahdollista. Valmisjärjestelmiä käytettäessä kopiointia ei aina voida välttää. Kokonaisuutta suunniteltaessa voidaan tietojen ja järjestelmien keskinäistä suhdetta miettiä siitä näkökulmasta, millainen strategia masterdatan tietokokonaisuuksien käsittelyyn valitaan. Valittava strategia voi vaihdella

tietokokonaisuuksien. Kaikkien tietojen kohdalla ei välttämättä kannata valita samaa strategiaa.

Seuraavassa on kuvattu päävaihtoehdot keskeisten tietokokonaisuuksien käsittelyyn eri järjestelmissä:

### **1. Yhden kopion lähestymistapa**

Kukin masterdatan tietokokonaisuus talletetaan vain yhden järjestelmän tietokantaan josta muut tietoa tarvitsevat järjestelmät käyttävät sitä palvelurajapintojen kautta. Tiedosta on aina vain yksi kopio. Tämä on suositeltava tapa, näin toimien saavutetaan parhaat tulokset masterdatan hallinnassa. Tämä vaihtoehto voi kuitenkin olla vaikea toteuttaa valmiina ostettuihin järjestelmiin.

### **2. Usean kopion, yhden päivittäjän lähestymistapa**

Tiedosta voidaan tallettaa useita kopioita eri järjestelmiin. Kopioita ei kuitenkaan saa päivittää vaan kaikki päivitykset tehdään tiedon emojärjestelmään, joka tiedon omistaa. Kaikki masterkopioon tehdyt päivitykset on aina lähetettävä kaikkiin järjestelmiin, joilla on kopio hallussaan. Tämä on käyttökelpoinen ratkaisu, mikäli ei voida käyttää yhden kopion lähestymistapaa. Tätä mallia käytettäessä on huolehdittava siitä, että järjestelmät, joilla on kopio tiedosta, eivät missään olosuhteissa päivitä omaa kopiotaan, vaan päivitykset lähetetään emojärjestelmään.

### **3. Jatkuvan synkronoinnin lähestymistapa**

Tiedosta voidaan tallettaa useita kopioita eri järjestelmiin. Kopioita voidaan päivittää ja kaikki päivitykset synkronoidaan aina takaisin emojärjestelmään ja siitä edelleen muihin kopioihin. Tätä ratkaisua tulee välttää, koska ratkaisun myötä saatetaan joutua monimutkaiseen tiedon synkronointiin ja sen myötä voidaan menettää tiedon eheys ja ajantasaisuus. Tätä vaihtoehtoa tulisikin käyttää vain, jos kahta muuta vaihtoehtoa ei voida toteuttaa.

## **Arkkitehtuurivisio ja arkkitehtuurin osa-alueet**

Kokonaisarkkitehtuuria tarkastellaan aina huomioiden kaikki neljä arkkitehtuurin osa-alueita (toiminta-, järjestelmä-, tieto- ja teknologia-arkkitehtuurit). Arkkitehtuurivisio on kuitenkin niin karkealla tasolla, ettei sitä yleensä ole tarpeen kuvata kaikilla osa-alueilla ilman erityistä syytä. Usein on riittävää, että visio esitetään järjestelmäarkkitehtuurin tavoitetilana ja sitä tarkentavana tekstidokumentaationa.

Kuvaustavat ovat samoja kuin arkkitehtuurin nykytilan kuvaamisessa. Tuotettavista dokumenteista valitaan ne, jotka parhaiten auttavat nykytilan ja vision erojen esiin tuomista. Yleensä kuvien ja kaavioiden rinnalla kannattaa käyttää vapaamuotoista tekstidokumentaatiota, jossa korostetaan arkkitehtuurivision keskeisiä piirteitä.

### **Toiminta-arkkitehtuuri**

Toiminta-arkkitehtuurin visio kuvataan erikseen, jos on nähtävissä että ydintoiminnan prosesseissa tapahtuu merkittäviä muutoksia. Tällainen merkittävä muutos voi olla esimerkiksi korkeakoulujen yhdistyminen. Tarkkoja prosessikuvauksia visioon liittyen ei



yleensä ole tarpeen tehdä, mutta muutokset voidaan esittää esimerkiksi karkean tason prosessikuvauksien tai sanallisen kuvauksen avulla.

Riippumatta siitä, laaditaanko toiminta-arkkitehtuurista erilliset kuvaukset vai mainitaanko asiat esim. järjestelmäarkkitehtuurin tavoitetilaan liittyvissä sanallisissa kuvauksissa, on visio aina suunniteltava toiminta-arkkitehtuurin visiosta lähtien.

### **Tietoarkkitehtuuri**

Tietoarkkitehtuurin visio kuvataan erikseen, jos pitkällä tähtäimellä nähdään tapahtuvan oleellisia muutoksia esimerkiksi ydintoiminnan käsitelmissä.

### **Järjestelmäarkkitehtuuri**

Järjestelmäarkkitehtuurin tavoitetila kuvataan aina arkkitehtuurin visioita kuvattaessa. Niissäkin tapauksissa, joissa toiminta-arkkitehtuurissa tai tietoarkkitehtuurissa ei visiota laadittaessa tunnisteta merkittäviä tulossa olevia muutoksia, järjestelmäarkkitehtuuri saattaa muuttua paljon.

### **Teknologia-arkkitehtuuri**

Teknologia-arkkitehtuuria ei yleensä kannata kuvata arkkitehtuurin visioon. Visio asetetaan hyvin kauas tulevaisuuteen, eikä teknologian kehittymistä näin pitkällä aikavälillä yleensä voida ennustaa. Kuitenkin, mikäli teknologian muutoksia on nähtävissä, teknologia-arkkitehtuurista voidaan tehdä oma kuvaus. Mikäli esimerkiksi uudella integraatio- tai portaaliratkaisulla on visiossa keskeinen rooli, tai on nähtävissä jonkin uuden teknologian markkinoille tulo, voi olla perusteltua laatia oma kuvaus teknologia-arkkitehtuurin visiosta. Korkeakoulukentän tulevat muutokset, kuten opiskelijoiden omien tietokoneiden lisääntyminen, vahvan tunnistamisen tekniikoiden käytön lisääntyminen ja esimerkiksi RFID-tekniikan hyödyntäminen kirjastoissa saattavat olla sellaisia muutoksia, joiden vaikutukset teknologia-arkkitehtuuriin on syytä huomioida.

## **Arkkitehtuurin lyhyen tähtäimen tavoitetila**

Arkkitehtuurin lyhyen tähtäimen tavoitetila kuvaa arkkitehtuurin tavoitetilan konkreettisella tasolla riittävän lyhyen ajan kuluttua. Sopiva aikajänne on noin 1–2 vuotta. Usein on hyödyksi, jos tavoitetilan suunnittelu sidotaan normaaliin toiminnansuunnitteluprosessiin, jolloin tavoitetila suunnitellaan noin vuoden päähän. Pelkästään arkkitehtuurin näkökulmasta tarkasteltuna ei kuitenkaan ole oleellista se, mikä on lyhyen tähtäimen tavoitetilan tarkastelun aikajänne, vaan se, että tavoitetilaa tarkastellaan ajanhetkellä, joka

- on riittävän kaukana tulevaisuudessa, jotta tavoitetilassa ehtisi tapahtua riittävästi muutoksia
- on kuitenkin riittävän lähellä, jotta tehtävät suunnitelmat ovat realistisia

Arkkitehtuurin visioon verrattuna tavoitetila on konkreettinen, ja perustuu realistisesti arvioituihin kehitysideoihin. Sen tavoitteena on esittää tavoitetila ensimmäisten toimenpiteiden jälkeen.

Arkkitehtuurin tavoitetilan suunnittelussa on aina kaksi keskeistä lähtökohtaa:

- Arkkitehtuurin nykytilan kuvaus, joka kuvaa sen, missä tilassa arkkitehtuuri on tällä hetkellä, ja mitkä ovat sen keskeiset kehittämisaalueet
- Arkkitehtuurin visio, joka määrittelee arkkitehtuurin tavoitetilan pitkän ajan kuluksi. Arkkitehtuurin visio siis määrittelee suunnan, jonne kulkemista arkkitehtuurin tavoitetilan tulisi tukea.

Arkkitehtuurin tavoitetila kuvataan aina kaikkien neljän arkkitehtuurin osa-alueen näkökulmasta. Lisäksi laaditaan kuvaus tehtävistä kehittämistoimenpiteistä toimenpidesuunnitelmana. Tätä kuvausta nimitetään arkkitehtuurin toimintasuunnitelmaksi.

**Tavoitetilan kuvaamisessa käytettävät kuvaustavat ovat samoja kuin nykytilan kuvaamisessa käytettävät. Tästä johtuen tässä luvussa ei ole yksityiskohtaisia kuvaamisen ohjeita.**

## **Toiminta-arkkitehtuurin tavoitetila**

Toiminta-arkkitehtuurin tavoitetilan kuvaamisen tarkoituksena on korostaa muutoksia, joita tarkasteluajanjaksolla tapahtuu ydintoiminnassa. Muutokset voivat olla seurauksia muutoksista organisaatiossa, sidosryhmissä, tai ydintoiminnan prosesseissa. Ennen muiden arkkitehtuurin osa-alueiden suunnittelua tulisi aina suunnitella toiminta-arkkitehtuurin tavoitetila. Muuten on riskinä, että arkkitehtuurin tavoitetila muilla osa-alueilla suunnitellaan tukemaan tehotonta toimintaa.

Toiminta-arkkitehtuurin kehittämisessä on erityisen tärkeää tunnistaa, mille tämän käsikirjan johdannossa mainitulle arkkitehtuurikehityksen kuvaustasolle kukin asia suunnitellaan. Esimerkiksi opiskelijaliikkuvuuden tuen parantaminen edellyttää korkeakoulujen yhteisiä arkkitehtuurilinjauksia, jolloin tähän liittyvät asiat kuvataan kohdealuetasolla.

Toiminta-arkkitehtuurin suunnittelussa on alusta alkaen hyvä huomioida käytettävyyttä ja laatu- ja näkökulmat. Kansallisten ja korkeakoulujen yhteisten ratkaisujen hyödyntäminen etenkin prosessien kuvaamisessa luo perustaa hyvälle käytettävyydelle ja laadulle. Yhdenmukaiset prosessit parantavat mahdollisuuksia prosessien osien ja niihin perustuvien ohjelmistokomponenttien uudelleenkäyttöön ja helppoon hallittavuuteen.

Toiminta-arkkitehtuurin tavoitetilan kuvaamisessa on suositeltavaa noudattaa seuraavaa prosessia.

### 1. Arvoketjun kuvaaminen

Arvoketju kuvataan, jos siinä on nähtävissä muutoksia verrattuna nykytilaan.

### 2. Sidosryhmien ja organisaation kuvaaminen

Sidosryhmät ja organisaatio kuvataan, jos niissä on nähtävissä muutoksia verrattuna nykytilaan.

### 3. Tavoitetilan prosessien kuvaaminen

Tavoitetilan prosessit on suositeltavaa kuvata aina. Tavoitetila on aina nykytilaan verrattuna jollakin tavalla erilainen. On todennäköistä, että muutoksia on tulossa myös prosesseihin. Tavoitetilan prosessit on suositeltavaa suunnitella huolellisesti, jottei tavoitetilaa suunnitella tukemaan tehottomia prosesseja.

### 4. Ydintoiminnan kuvaaminen toimintotasolla

Prosessikuvausten suunnittelun pohjalta suunnitellaan uudet ydintoiminnan toiminnot. Näiden pohjalta pystytään suunnittelemaan järjestelmiin toteutettavat uudet SOA-palvelut, mikäli toteutustavaksi valitaan palvelupohjainen arkkitehtuuri. Tätä asiaa on kuvattu tarkemmin arkkitehtuurivisiota käsittelevässä luvussa alkaen sivulta 46.

## Järjestelmäarkkitehtuurin tavoitetila

Järjestelmäarkkitehtuurin tavoitetilaan kuvaamisessa kerrotaan se, mitä muutoksia järjestelmäkokonaisuudessa tapahtuu siirryttäessä nykytilasta tavoitetilaan. Järjestelmäarkkitehtuurin tavoitetila kuvataan yleensä kahden dokumentin avulla.

Järjestelmäarkkitehtuurin tavoitetilaa suunniteltaessa on hyvä miettiä loppukäyttäjän kokemaa kokonaisuutta. On parempi pyrkiä järjestelmäkokonaisuuteen, jossa käyttäjä ei näe järjestelmien rajoja, vaan yhden eheän kokonaisuuden. Käyttäjän näkökulmasta yhteen kuuluvien järjestelmien rajoja on hyvä madaltaa, ja pyrkiä tarjoamaan käyttäjälle yhtenäinen käyttöliittymä, joka taustalla voidaan käyttää hyväksi useamman järjestelmän palveluita.

### 1. Järjestelmäkartan kuvaaminen

Tavoitetilan järjestelmäkartta kuvataan samoilla kuvaustavoilla kuin nykytilan järjestelmäkartta. Tavoitetilan järjestelmäkarttaan ei kuitenkaan kannata kuvata kaikkia tietovirtoja yksityiskohtaisella tasolla. Oleellisempaa on osoittaa selkeästi, millä tavoin järjestelmäkokonaisuus muuttuu verrattuna nykytilaan.

### 2. Järjestelmäluettelon kuvaaminen

Nykytilan kuvaamisen yhteydessä laaditusta järjestelmäluettelosta laaditaan uusi versio kuvaamaan tavoitetilan järjestelmäkokonaisuutta. Kaikkien sarakkeiden kuvaaminen ei ole tarpeen, mutta ainakin järjestelmien nimi ja kuvaus on syytä esittää riittävän tarkalla tasolla. Muutoksia nykytilaan voidaan tarvittaessa korostaa esimerkiksi värien käytöllä. Erityisesti uusien järjestelmien roolien kuvaamiseen on syytä kiinnittää huomiota.

## Tietoarkkitehtuurin tavoitetila

Tietoarkkitehtuurin tavoitetilan kuvaamisen tarkoituksena on esittää muutokset, joita organisaation tietopääomassa tapahtuu siirryttäessä nykytilasta tavoitetilaan.

### 1. Ydintoiminnan käsitelmä

Ydintoiminnan käsitelmällistä kuvataan uusi, tavoitetilan esittävä versio.

### 2. Tietokokonaisuudet ja järjestelmät -matriisi

Tietokokonaisuuksien suhdetta järjestelmiin kuvaavasta matriisista laaditaan uusi versio. Tavoitteena on korjata nykytilan kuvaamisen yhteydessä mahdollisesti havaittuja ongelmia liittyen masterdatan hallintaan. Mahdolliset päällekkäisyydet tietokokonaisuuksien hallinnasta pyritään poistamaan. Etenkin samojen tietojen päivittämistä useassa eri järjestelmässä on pyrittävä vähentämään.

### 3. Tietovirtojen kuvaaminen

Mikäli tavoitetilassa tapahtuu oleellisia muutoksia tietovirroissa, kuvataan muutokset järjestelmäkarttaan. Samoin kuin muissa tavoitetilan kuvauksissa, tässäkin on oleellista esittää muutokset nykytilaan verrattuna, eikä kaikkien muuttumattomana säilyvien yksityiskohtien esittäminen ole välttämätöntä.

### 4. Toteutustason käsitelmä

Toteutustason käsitelmä kuvataan, mikäli siihen on tulossa muutoksia ja se on tehty nykytilan kuvauksessa.

## Teknologia-arkkitehtuurin tavoitetila

Teknologia-arkkitehtuurin tavoitetila esitetään pelkistetysti taulukkomuodossa sekä kuvina ja kaavioina.

### 1. Tavoitetilassa käytettävät tekniikat

Tavoitetilassa käytettävät tekniikat ja tuotteet sekä niiden roolit ja käyttökohteet kuvataan Excel-taulukossa. Mahdolliset muutokset verkko- tai palvelin-infrastruktuurissa esitetään kuvina ja kaavioina, kuten nykytilan kuvauksissakin.

## Arkkitehtuurin toimintasuunnitelma

### Toimintasuunnitelman laatiminen

Arkkitehtuurin tavoitetilan suunnittelun jälkeen suunnitellaan ne toimenpiteet, joilla arkkitehtuurin tavoitetilaan on tarkoitus päästä. Nämä toimenpiteet esitetään toimintasuunnitelmana sekä visuaalisesti että tekstimuodossa. Toimintasuunnitelma esittää toimenpiteet tiivistetysti, ja tekstimuotoinen dokumentti tarkoittaa, mitä kullakin toimenpiteellä tarkoitetaan.

Arkkitehtuurin toimintasuunnitelman laatiminen tehdään usein rinnakkain arkkitehtuurin tavoitetilan suunnittelun kanssa. Silloinkin, kun molempia suunnitellaan rinnakkain, on suositeltava järjestys se, että ensin laaditaan tavoitetila ja sen jälkeen suunnitellaan toimenpiteet, joilla sinne päästään. Jos tavoitetila ja toimintasuunnitelma laaditaan toisessa järjestyksessä, on vaarana, että suunnitellaan sarja epäyhtenäisiä kehitysprojekteja, ja sen jälkeen todetaan tavoitetilan olevan tila, johon päädytään näiden kehitystoimenpiteiden suorittamisen jälkeen.

Toimintasuunnitelman laatimisen yhteydessä saatetaan joutua karsimaan kehittämissuunnitelma- tai taloudellisten tai henkilöresurssien rajallisuuden takia. Mikäli karsintaa tehdään, on aina muistettava varmistaa, saavutetaanko karsinnan jälkeenkään suunniteltu tavoitetila, vai onko tavoitetilaa tarpeen muuttaa.

Arkkitehtuurin toimintasuunnitelman laatiminen ei saa olla muusta projektien priorisoinnista erillinen tehtävä. Toteutettavien kehitysprojektien suunnittelu on vuorovaikutteinen prosessi, jossa huomioidaan sekä toiminnan kehittämisen että arkkitehtuurin tarpeet ja vaatimukset.

Lähtökohtia toimintasuunnitelman laatimiselle ovat:

- Arkkitehtuurin visio on laadittu ja se on hyväksytty organisaatiossa eri tasoilla, myös ydintoiminnan johdossa.
- Arkkitehtuurin tavoitetila on laadittu, ja se on hyväksytty organisaatiossa eri tasoilla. Tavoitetila ja toimintasuunnitelma voidaan hyväksyä myös samalla kertaa. Tällöinkin on pidettävä huolta siitä, että toimintasuunnitelma laaditaan tavoitetilan pohjalta eikä päinvastoin.

Arkkitehtuurin tehtävänä on tukea ydintoimintaa sen tavoitteiden saavuttamisessa. Siksi kehitysprojektien priorisointia ei voida tehdä pelkästään arkkitehtuurin näkökulmasta. Lähtökohta priorisoinnille on aina toiminnan kehittämisen tarpeissa.

Priorisointi voidaan toteuttaa esimerkiksi luetteloimalla ensin ehdolla olevat kehitystoimenpiteet sekä toiminnan kehittämisen että arkkitehtuurin näkökulmasta. Kustakin kehitystoimenpiteestä kuvataan sen sisältö. Myös edellytykset toteutukselle kuvataan. Tämän avulla pystytään tunnistamaan kehitystoimenpiteiden keskinäisiä riippuvuuksia ja tarvittavaa toteutusjärjestystä. Lopuksi suoritetaan kehitystoimenpiteiden priorisointi.

Itse priorisointi voidaan tehdä monella eri tavalla. Priorisoinnissa huomioitavia tekijöitä ovat esimerkiksi:

- Toteuttamisen kustannukset
- Toteuttamisesta saatavat hyödyt
- Investoinnin takaisinmaksuaika
- Projektin riskit
- Projektin tuotoksen hyödyntämisen riskit
- Tukeeko projektin toteuttaminen ydintoiminnan strategian tavoitteiden toteuttamista
- Tukeeko projektin toteuttaminen arkkitehtuurin tavoitetilan saavuttamista
- Tukeeko projektin toteuttaminen arkkitehtuurin vision saavuttamista
- Onko projektin toteuttamiselle jokin pakottava, ulkoinen syy (esimerkiksi lakimuutos)
- Ulkoiset rajoitteet projektin toteuttamiselle (lainsäädäntö, kumppanien aikataulut, toimittajien resurssit, teknologian kehittyminen ym.)
- Omat valmiudet projektin toteuttamiselle (osaaminen, resurssit ym.)

Kaikkia yllä mainittuja tietoja ei yleensä toimintasuunnitelman laatimisen yhteydessä ole käytettävissä tarkalla tasolla, jos lainkaan. Näitä näkökulmia on kuitenkin suositeltavaa arvioida edes suuntaa-antavina suuruusluokkina tai vastaavina.

Arkkitehtuurin näkökulmasta kehitysprojektien priorisoinnin yhteydessä on huomioitava seuraavia asioita:

### 1. Tehdäänkö asiat oikeassa järjestyksessä?

Vaikka toiminnan kehittämisen näkökulmasta kehittämistoimenpiteiden tietty järjestys olisikin perusteltu, saattaa arkkitehtuurinäkökulma edellyttää toisenlaista järjestystä.

**Esimerkki 1:** Nykytilan kuvauksessa on tunnistettu useita järjestelmiä, jotka hoitavat myyntilaskutusta kukin omiin toimintoihinsa liittyen. Tavoitetilassa sisältää sekä yhden näistä laskutusta hoitavista järjestelmistä ("järjestelmä A") modernisoinnin, että yhteisen, keskitetyn laskutusratkaisun ("laskutusjärjestelmä B") toteuttaminen. Mikäli järjestelmän A toteuttaminen on toiminnan kehittämisen kannalta kriittistä, saattaa olla houkutus toteuttaa tämä ennen keskitetyn laskutusjärjestelmän toteuttamista. Arkkitehtuurin näkökulmasta olisi kuitenkin parempi toteuttaa ensin keskitetty laskutus, ja vasta sen jälkeen uusia laskutustapahtumia tuottavat järjestelmät. Tällaisessa ristiriitatilanteessa on pyrittävä arvottamaan ydintoiminnalle järjestelmän A nopeasta toteuttamisesta saatava lisäarvo, verrattuna lisäkustannukseen, joka tulee siitä, että ensin toteutetaan laskutustoiminnot tähän järjestelmään ja sen jälkeen siirrytään keskitetyn laskutusratkaisun käyttöön järjestelmän B valmistuttua. Ratkaisu valittavasta toteutusjärjestyksestä tehdään painottamalla näitä näkökulmia.

**Esimerkki 2:** Tavoitetilassa on uuden data warehouse -ratkaisun toteuttaminen, koska vanha ratkaisu on teknisesti vanhentunut eikä raportoinnin tietoja tuottavissa lähdejärjestelmissä

voida luottaa tietojen eheyteen ja oikeellisuuteen. Tällaisessa tilanteessa ei voida uuden data warehouse -ratkaisun kehittämistä käynnistää ennen kuin masterdatan tietoelementtien käsittely lähdejärjestelmissä on selkiytetty ja tietojen kuvauksia kehittämällä varmistettu tietojen yhdenmukainen ymmärtäminen organisaation eri puolilla.

## 2. Puuttuuko jokin keskeinen kehittämistoimenpide?

Koska projektin priorisointia tehdään toiminnan kehittämisen lähtökohdista, saattaa näistä lähtökohdista jokin infrastruktuuria kehittävä projekti jäädä liian alhaiselle prioriteetille.

**Esimerkki:** Tavoitetilassa on integraation yksinkertaistaminen siten, että käytössä on integraatiotuote (EAI-tuote). Tämän toteuttaminen tulisi olla priorisoituna hyvin korkealle, vaikka se ei tuota välitöntä lisäarvoa ydintoiminnalle. Integraatiokeskus tulisi tällaisessa tilanteessa kuitenkin toteuttaa nopeasti, jotta tarkastelujaksolla toteutettavat muut projektit voisivat jo hyödyntää uutta integraatiokeskusta.

## 3. Saavutetaanko priorisoinnin jälkeen asetettu tavoitetila?

Kun kehittämistoimenpiteiden priorisointi on tehty, on tarkistettava, saavutetaanko näillä toimenpiteillä asetettu tavoitetila. Erityisen tärkeää tämä on niissä tilanteissa, joissa ehdolla olleita kehittämistoimenpiteitä on karsittu kokonaan pois toteutettavien listalta. Mikäli tavoitetilaa ei saavuteta, on suoritettava tavoitetilan uudelleensuunnittelu ja varmistettava että uudelleen suunniteltu tavoitetila tukee arkkitehtuurin vision saavuttamista.

Rajallisista resursseista tai aikataulupaineista johtuen ei aina voida tehdä arkkitehtuurin näkökulmasta parasta mahdollista ratkaisua. Näissäkin tilanteissa on tärkeää noudattaa arkkitehtuuriperiaatteita.

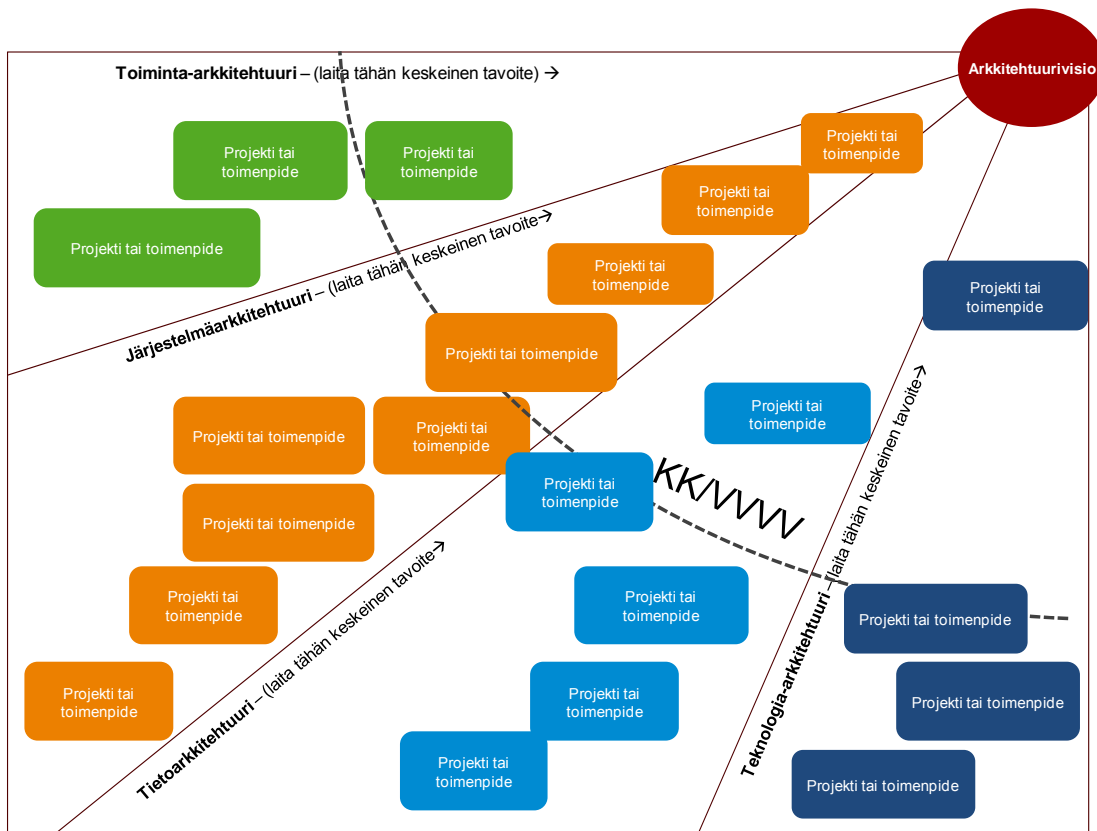
## Toimintasuunnitelman kuvaaminen

Toimintasuunnitelman kehitystoimenpiteet esitetään suunnitelmana sekä visuaalisesti että tekstimuodossa. Toimintasuunnitelmakuva esittää toimenpiteet tiivistetysti, ja tekstimuotoinen dokumentti tarkentaa, mitä kullakin toimenpiteellä tarkoitetaan.

Kuvassa esitetään ensisijaisesti toimenpiteet, joiden avulla suunnitellaan päästävän arkkitehtuurin tavoitetilaan. Selvyiden vuoksi voi olla hyvä myös esittää toimenpiteitä, joita on suunniteltu toteutettavan, mutta joita ei ehditä toteuttamaan tavoitetilan ajankohtaan mennessä. Kuvaan merkitään kaarella tavoitetilan ajankohta ja oikeaan ylänurkkaan arkkitehtuurin visio. Tehtävät toimenpiteet sijoitetaan kuvaan toteuttamisjärjestyksessä. Kullekin arkkitehtuurin osa-alueelle voidaan vielä merkitä vielä kyseisen osa-alueen sektorille keskeisin tavoite tai seuraus, joita kyseisellä osa-alueella eri toimenpiteillä tavoitellaan.

Kuvassa kehittämistoimenpiteet esitetään erikseen kullakin arkkitehtuurin osa-alueella. Tällöin lukijan on helpompi hahmottaa, millä tavoin arkkitehtuuri kehittyy eri toimenpiteiden seurauksena. Kehitysprojekteja ei kuitenkaan saa käynnistää erikseen kullekin arkkitehtuurin osa-alueelle, vaan projektien tavoitteet on syytä suunnitella niin, että kehitystoimenpiteet kattavat useita arkkitehtuurin osa-alueita.

Seuraavaan kuvaan projektit voidaan merkitä siten, että kuhunkin laatikkoon merkitään näkyviin projektin nimi. Tällöin voidaan nähdä, mitkä toimenpiteet tehdään samassa projektissa.



Kuva 29: Arkkitehtuurin toimintasuunnitelman esitystapa

Arkkitehtuurin toimintasuunnitelmakuvassa esitetyt toimenpiteet tai projektit esitetään vielä tiivistetysti Excel-taulukossa tai vapaamuotoisessa tekstidokumentissa.

Jokaisesta toimenpiteestä kuvataan, mitä kussakin on tarkoitus tehdä, ja mitkä ovat toimenpiteelle asetetut tavoitteet. Myös toimenpiteen toteuttamisesta saavutettavat hyödyt on suositeltavaa kuvata. Tätä dokumentaatiota voidaan myöhemmin käyttää pohjana laadittaessa projektin perustamisasiakirjoja.

Toimintasuunnitelma voidaan haluttaessa esittää myös muunlaisina kuvina. Esimerkiksi Gantt-kaavion tyyppinen esitystapa saattaa monessa tapauksessa olla toimiva malli, joka tuo hyvin esiin projektien väliset riippuvuudet.

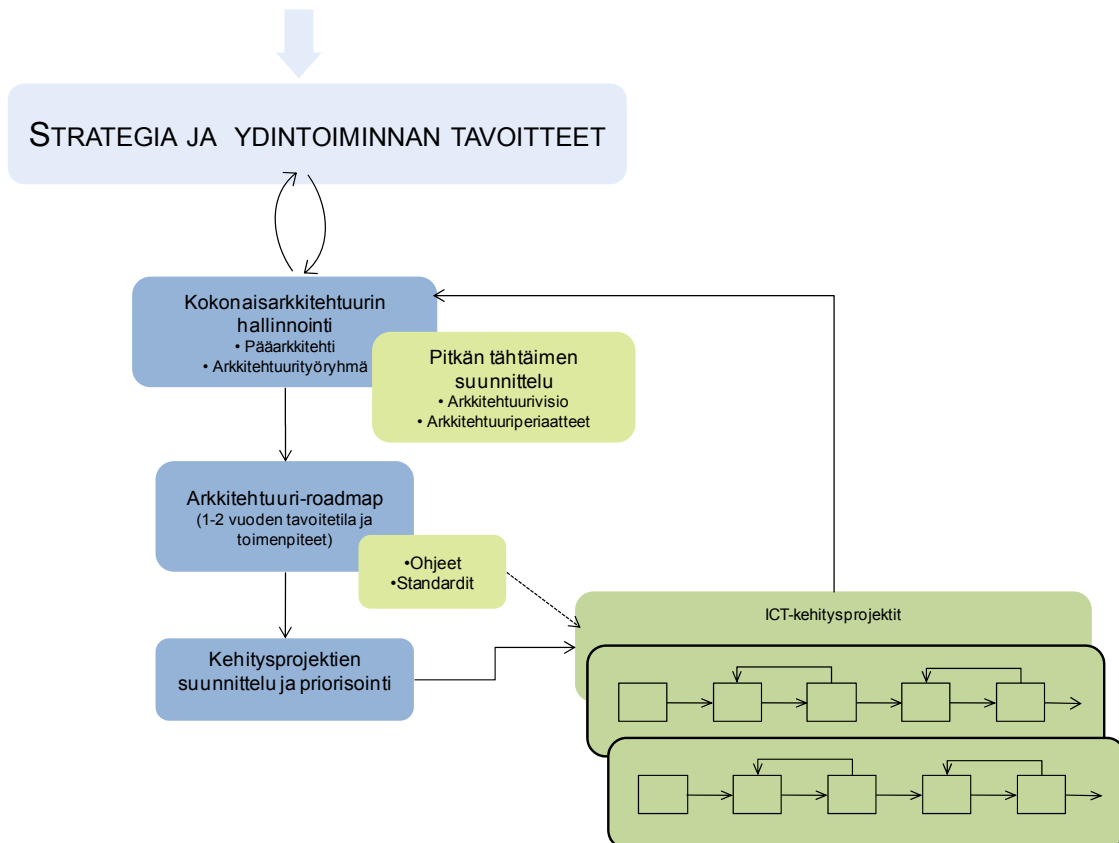


## 4. Arkkitehtuurin hallinnointi

<b>Arkkitehtuurin ja projektisalkun hallinta .....</b>	<b>58</b>
Arkkitehtuurikyvykkyyden kypsyysasteet .....	59
Kokonaisarkkitehtuurin jatkuva kehittäminen .....	60
Arkkitehtuurin dokumentointi .....	60
Projektisalkun hallinta ja ohjaus arkkitehtuurinäkökulmasta .....	61
Teknologia-arkkitehtuuri ja ohjelmistojen hankinnat .....	62
<b>Esimerkkiorganisaatio .....</b>	<b>62</b>
Pääarkkitehti .....	62
Osa-arkkitehti .....	63
Arkkitehtuurityöryhmä .....	64
<b>Tiedottaminen ja koulutus .....</b>	<b>64</b>

## Arkkitehtuurin ja projektisalkun hallinta

Jotta arkkitehtuurista voidaan saada suurin mahdollinen hyöty, on luotava toimintamallit, joilla varmistetaan, että projektit vievät järjestelmäkokonaisuutta arkkitehtuurissa määriteltyn suuntaan. Seuraavassa kuvassa esitetään yleisellä tasolla suositeltavaa toimintamallia arkkitehtuurin ja projektisalkun hallintaan



Kuva 30: Projektisalkun hallinta arkkitehtuurinäkökulmasta

Arkkitehtuurin ja projektisalkun hallinnan lähtökohta on ydintoiminnan strategisissa tavoitteissa. Arkkitehtuurin visio ja arkkitehtuuriperiaatteet tulisi aina johtaa strategisista tavoitteista. Vision pohjalta suunnitellaan arkkitehtuurille tavoitetila ja toimenpidesuunnitelma (toimintasuunnitelma) 1–2 vuoden aikajänteellä. Nämä ohjaavat kehitysprojektien suunnittelua ja priorisointia.

Arkkitehtuurin tavoitetila ja siihen liittyvät yksityiskohtaisemmat ohjeet, standardit ja viitearkkitehtuurit on tarkoitettu ohjaamaan kehitysprojektien ratkaisuja ja toteutustapaa. Toisaalta projektien kokemusten pohjalta saadaan palautetta siitä, miten hyvin arkkitehtuuri palvelee käytännön kehitystyössä.

Kaikille edellä mainituille on luotava toimintamallit, joiden avulla varmistetaan haluttu toimintatapa. Mikäli arkkitehtuurin kehittämiseksi ja projektien ohjaukselle ei ole määräämuotoisia toimintatapoja, on vaarana, että arkkitehtuurista ei saada hyötyä. Tällöin ko-

konaisuus kehittyy yksittäisissä projekteissa tehtyjen ratkaisujen pohjalta, eikä suunnitelmallisesti, johdettujen ratkaisujen osoittamaan suuntaan.

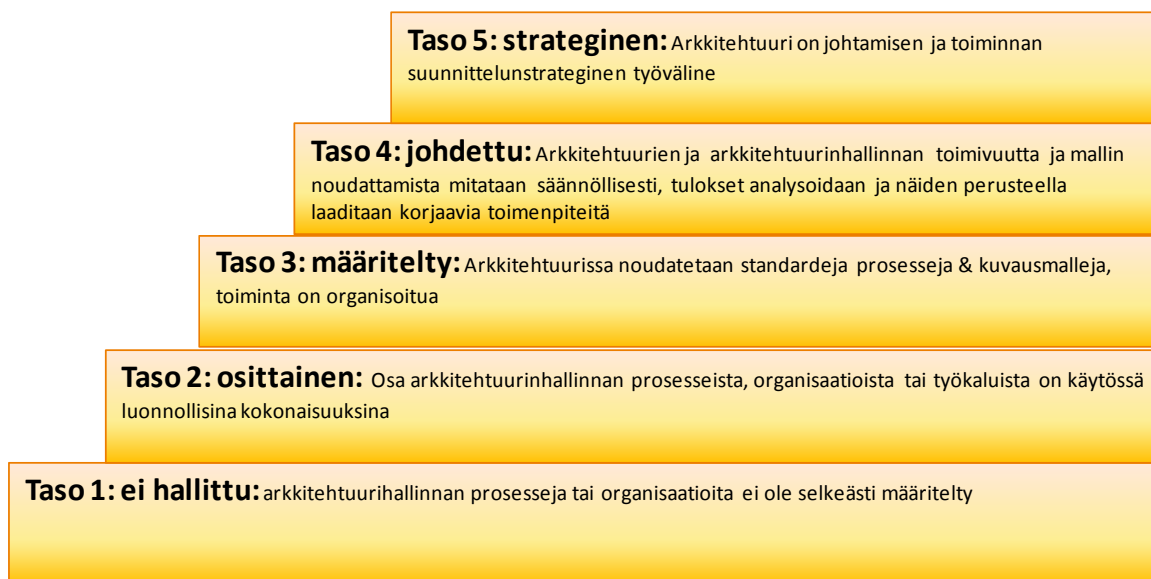
Projektien ja arkkitehtuurin hallinnointi muodostavat vuorovaikutteisen prosessin, jonka avulla tunnistetaan arkkitehtuurin kehityskohteita. Yksittäisistä projekteista tulevien kokemusten perusteella ei kuitenkaan yleensä saa tehdä korjauksia arkkitehtuurissa määriteltyyn tavoitetilään, vaan kyseessä on enemmänkin kuvausten tarkkuustasoon liittyvät kehityskohteet. Kokonaisarkkitehtuurin tavoitetilan muutokset on aina perustettava yksittäistä projektia laajemman kokonaisuuden tarkasteluun.

Luotaessa toimintamalleja arkkitehtuurin ja projektisalkun hallintaan on huomioitava seuraavia asioita:

- Kokonaisarkkitehtuurin jatkuva kehittäminen
  - o Arkkitehtuurivision ja arkkitehtuuriperiaatteiden tarkistaminen ja hyväksyminen säännöllisesti normaalin toiminnansuunnitteluprosessin yhteydessä
  - o Arkkitehtuurin tavoitetilan suunnittelu normaalin toiminnansuunnitteluprosessin yhteydessä
- Projektien perustaminen ja ohjaus
  - o Perustettavien projektien yhteensopivuuden varmistaminen kokonaisarkkitehtuurin kanssa
  - o Projektien aikainen projektien arkkitehtuuriohjaus ja -tuki

## Arkkitehtuurikyvykkyyden kypsyysasteet

Organisaation arkkitehtuurikyvykkyyttä voidaan arvioida ValtIT:n arkkitehtuurikyvykkyyden kypsyystasomallin avulla. Mallissa arvioidaan organisaation arkkitehtuurikyvykkyyttä viisiportaisen portaikon avulla. Portaat on lyhyesti kuvattu seuraavassa



Kuva 31: Arkkitehtuurikyvykkyyden kypsyysasteet

Arkkitehtuurikyvykkyyden kypsyystasomalli on tarkemmin kuvattu dokumentissa, joka löytyy osoitteesta [http://www.vm.fi/vm/fi/04\\_julkaisut\\_ja\\_asiakirjat/03\\_muut\\_asiakirjat/20070628Kokona/13\\_Liite\\_11\\_Arkkitehtuurikyvykkyyden\\_kypsyystasomalli.pdf](http://www.vm.fi/vm/fi/04_julkaisut_ja_asiakirjat/03_muut_asiakirjat/20070628Kokona/13_Liite_11_Arkkitehtuurikyvykkyyden_kypsyystasomalli.pdf)

## **Kokonaisarkkitehtuurin jatkuva kehittäminen**

On tärkeää, että kokonaisarkkitehtuurin jatkuva kehittäminen sidotaan organisaation muuhun toiminnan suunnitteluun ja tavoitteiden asetukseen. Arkkitehtuurin visio ja arkkitehtuuriperiaatteet on syytä suunnitella uudestaan aina organisaation strategisen suunnittelun yhteydessä. Strategia osoittaa suunnan, jota kohti organisaatio haluaa kulkea. Vaikka arkkitehtuurin visiossa yleensä tarkastellaan tulevaisuutta pidemmälle kuin strategiajakso, muutokset strategiassa on aina huomioitava arkkitehtuurin visiossa.

Arkkitehtuurivisio ja -periaatteet on suositeltavaa tarkistaa vuosittain, vaikkei strategiaa asetettaisi joka vuosi. Molemmat on kuitenkin syytä tarkistaa ja pohtia, onko tapahtunut tai tapahtumassa jotakin sellaista, joka antaa aiheen tehdä täsmennyksiä arkkitehtuurivisioon tai -periaatteisiin. Hyväksyntä tieto- ja viestintätekniikan sekä ydintoiminnan johdossa on niin ikään suositeltavaa tehdä vuosittain, myös siinä tapauksessa, että muutoksia ei ole tapahtunut.

## **Arkkitehtuurin dokumentointi**

Kokonaisarkkitehtuurin käytettävyyden kannalta on tärkeää, että arkkitehtuuridokumentaatio on kaikkien tietoa tarvitsevien käytettävissä ja että ajantasainen tieto on helposti löydettävissä.

Kokonaisuudessaan arkkitehtuuridokumentaatio muodostuu kokonaisarkkitehtuurin kuvauksista liitteineen sekä arkkitehtuurin eri osa-alueiden tarkemman tason kuvauksista. Kaikkea informaatiota ei ole järkevää liittää yhteen dokumenttiin, vaan osa asioista kannattaa pitää erillisinä dokumentteina.

Yksinkertaisimmillaan dokumentit voidaan luetteloida esim. Excel-tiedostossa, joka talletetaan verkkolevylle. Luettelon tulee sisältää ainakin seuraavat asiat:

- Dokumentin nimi
- Kuvaus sisällöstä
- Talletuspaikka (mieluiten linkki)
- Vastuuhenkilö
- Arvio tilasta laadun näkökulmasta

Tietojen käytettävyyden ja helpon löytämisen kannalta Excel-tiedostoa parempi ratkaisu on intranet-sivu, jossa kuvataan edellä mainitut asiat ja johon dokumentit on linkitetty. Suositeltavin toimintatapa on laatia kokonaisarkkitehtuurin wiki-sivusto, mikäli organisaatiossa on sellainen käytettävissä. Myös kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseen ja hallintaan tarkoitettuja erikoisohjelmistoja voidaan käyttää. Näiden välineiden käytössä on kuitenkin syytä huomioida, että onnistunut kokonaisarkkitehtuurin hallinta ja kehittäminen eivät ole välinekysymyksiä.

## Projektisalkun hallinta ja ohjaus arkkitehtuurinäkökulmasta

Yhtä tärkeää kuin kokonaisarkkitehtuurin jatkuva kehittäminen on arkkitehtuurinäkökulman huomioiminen projektisalkun hallinnassa ja projektien ohjauksessa. Arkkitehtuurin keskeinen tavoite on ohjata koko tieto- ja viestintäteknikan järjestelmäkokonaisuutta haluttuun suuntaan. Mikäli arkkitehtuurin huomioimisesta kaikessa tieto- ja viestintäteknikan kehittämisessä ei huolehdita, arkkitehtuurista ei saada tavoiteltuja hyötyjä, ja koko arkkitehtuurityö on turhaa.

Arkkitehtuurin tavoitetila ja toimintasuunnitelma on syytä tarkistaa vuosittain normaalin toimintasuunnitteluprosessin yhteydessä. Parhaiten tämä tapahtuu siten, että kun toiminnansuunnittelun yhteydessä kootaan ydintoiminnan tarpeet ja suunnitellaan aloitettavat projektit, samalla suunnitellaan arkkitehtuurin tavoitetila.

Toteutettavien projektien suunnittelussa huomioidaan myös arkkitehtuurinäkökulma. Esimerkiksi tietyn ydintoiminnan tarpeista perustellun projektin toteuttaminen saattaa kokonaisuuden näkökulmasta edellyttää jonkin toisen projektin toteuttamista ensin, vaikkei tällaista kytköstä lyhytnäköisesti yksittäisen projektin näkökulmasta olisikaan.

Projektin tai kehityshankkeen yhteensopivuus arkkitehtuurin kanssa on suositeltavaa tarkistaa ainakin seuraavissa vaiheissa:

- Ennen projektin perustamista tai valmisjärjestelmän hankintapäätöstä, vaiheessa jossa projektille tai hankinnalle ollaan asettamassa tavoitteita ja rajoituksia
- Ennen varsinaiseen toteutukseen siirtymistä, vaiheessa jossa projektin suunnitteluvaiheen tulokset ovat lopulliset tai lähes lopulliset.
- Jos projektin tavoitteita tarkistetaan tai muutetaan, muutosten vaikutukset kokonaisarkkitehtuurin näkökulmasta tarkistetaan

Suosittelava toimintamalli on, että jokainen projekti laatii toteutettavasta ratkaisusta erillisen arkkitehtuurikuvauksen, joka auditoidaan edellä mainituissa vaiheissa. Arkkitehtuurikuvauksessa kuvataan mm:

- Ratkaisun arkkitehtuurin yleiskuvaus, millaiset loogiset komponentit toteutettavassa ratkaisussa on ja miten ne liittyvät toisiinsa.
- Kuvaus siitä, miten toteutettava ratkaisu liittyy kokonaisarkkitehtuuriin
- Hajautusratkaisun kuvaus
- Kuvaus skaalautuvuudesta ja tapahtumankäsittelyn toteutustavasta sekä arviot käyttäjämääristä ja tapahtumien volyyymista
- Käyttöliittymän teknisen toimintaympäristön kuvaus
- Sovelluspalvelinympäristön kuvaus
- Kuvaus integraatorajapinnoista sekä tietosisällön että teknisen toteutustavan näkökulmasta
- Kuvaus tietovaraston teknisestä toteutustavasta

- Kuvaus tietoturvasta
- Kuvaus eräajoista
- Kuvaus tarvittavista muutoksista muihin järjestelmiin
- Kuvaus tarvittavista kehitys- ja testiympäristöistä
- Mahdolliset rajoitukset järjestelmän toteutuksessa

## **Teknologia-arkkitehtuuri ja ohjelmistojen hankinnat**

Mikäli tieto- ja viestintätekniikan kehittämishankkeeseen liittyy valmisohjelmistojen tai apuvälineiden hankintoja, on niissä suositeltavaa huomioida teknisen arkkitehtuurin peruslinjaukset. Ensisijaisesti hankinnat tulisi tehdä niin, että valitaan ohjelmistot teknisen arkkitehtuurinlinjauksien kategoriasta ”Suositeltava”. Mikäli tämä ei ole mahdollista, pyritään hankittavat teknologiat hankkimaan kategoriasta ”Mahdollinen”.

Hankittavan ohjelmiston yhteensopivuus tekniseen arkkitehtuuriin on syytä tarkistaa edellisessä luvussa mainitussa ensimmäisessä auditoinnissa. Auditointi on aina tehtävä ennen hankintapäätöksen tekemistä. Mikäli hankinta ei kohdistu kategorioihin ”Suositeltava” tai ”Mahdollinen”, tulee tästä raportoida auditoinnin tuloksien yhteydessä. Tällöin hankintaan tulee suhtautua tavallista kriittisemmin ja hankintaa voidaan pitää perusteltuna vain, jos se on ydintoiminnan näkökulmasta muita, arkkitehtuurin mukaisia vaihtoehtoja oleellisesti parempi.

## **Esimerkkiorganisaatio**

Seuraavassa esitetään yksi mahdollinen tapa organisoida arkkitehtuurin jatkuva kehittäminen sekä projektisalkun hallinta ja ohjaus arkkitehtuurinäkökulmasta. Esitetty malli ei luonnollisesti ole ainoa mahdollinen tapa huolehtia näistä asioista. Kukin organisaatio voi suunnitella organisoimisen omista lähtökohdistaan. On kuitenkin tärkeää, että tässä esitetyssä mallissa mainitut asiat hoidetaan tavalla tai toisella.

Esimerkkiorganisaatiossa arkkitehtuurin hallintoihin tarvittavat keskeiset roolit ovat:

- Pääarkkitehti
- Osa-arkkitehdit
- Arkkitehtuuriryöryhmä

### **Pääarkkitehti**

Arkkitehtuurin hallinnan organisoimiseksi on suositeltavaa, että nimetään kokonaisarkkitehtuurista vastaava pääarkkitehti. Suurissa organisaatioissa tehtävä on yleensä kokopäiväinen, kun taas pienemmissä organisaatioissa pääarkkitehdin tehtävää on mahdollista hoitaa muun tehtävän ovella. Pääarkkitehdin keskeisiä tehtäviä ovat:

- Vastaa kokonaisarkkitehtuurista ja kuvauksista kokonaisuutena
  - Arkkitehtuuriin kohdistuvien muutostarpeiden seuranta sekä kehityssuunnitelmien teko.
  - Kokonaisarkkitehtuurin kuvausten ylläpito
  - Osa-arkkitehtien työn johtaminen arkkitehtuurin kehittämisen osalta
  - Arkkitehtuurin suuremman päivityskierroksen johtaminen organisaation strategiasuunnittelun yhteydessä.
- Huolehtii, että arkkitehtuuri huomioidaan prosessien kehittämisessä ja tietojärjestelmäprojekteissa.
  - Projektien ja kehityshankkeiden ohjaus ja konsultointi arkkitehtuurinäkökulmasta.
  - Painopiste on projektien perustamisvaiheessa. Pääarkkitehti osallistuu projektien tavoitteiden ja rajoitusten määrittelyyn. Tämä on tehtävä siitä huolimatta, että arkkitehtuuri on huomioitu jo toiminnansuunnittelun yhteydessä toteutettavia projekteja suunniteltaessa.
  - Pääarkkitehti vastaa projektien tekemien ratkaisujen auditoinnista ennen toteutukseen siirtymistä. Auditointiin osallistuu tarvittaessa osa-arkkitehteja tai muita asiantuntijoita arkkitehtuurin eri osa-alueilta.
- Arkkitehtuurityöryhmän toiminnan johtaminen
  - Arkkitehtuurityöryhmä koostuu pääarkkitehdista ja eri alueiden osa-arkkitehteistä
- Valmisjärjestelmien hankintoihin osallistuminen ja arkkitehtuuriin yhteensopivuuden varmistaminen
- Arkkitehtuuritietämyksen levittäminen organisaatiossa.

## Osa-arkkitehti

Osa-arkkitehdit vastaavat arkkitehtuurin käytöstä ja ylläpidosta omien alueidensa osalta. Osa-arkkitehti ei ole erillinen rooli organisaatiossa, vaan se on yksi tehtävä henkilöllä, joka muutenkin vastaa kyseisen alueen kehittämisestä.

Osa-arkkitehti tulisi nimetä kaikille kokonaisarkkitehtuurin osa-alueille (toiminta-, järjestelmä-, tieto- ja teknologia-arkkitehtuurit). Tarvittaessa osa-arkkitehteja voidaan nimetä myös suppeammille erikoisalueille.

Osa-arkkitehti vastaa seuraavista asioista:

- Oman alueensa arkkitehtuurikuvausten edelleen kehittäminen ja ajan tasalla pito
- Osa-arkkitehti johtaa oman vastuualueensa kehittämistä siten, että arkkitehtuuri otetaan kehitystyössä huomioon. Osa-arkkitehdin tehtävänä on myös kerätä

omalta vastuualueelta kehitystarpeita arkkitehtuuriin liittyen ja saattaa ne pää-arkkitehdin tietoon.

- Osallistuu arkkitehtuurityöryhmän työhön

**Erityisen tärkeää on huolehtia siitä, että myös toiminta-arkkitehtuurin alueelle nimetään yksi tai useampi osa-arkkitehti.** Ilman tällaisen henkilön nimeämistä arkkitehtuurin kehittämisestä puuttuu suora yhteys ydintoimintaan.

## Arkkitehtuurityöryhmä

Pääarkkitehti ja osa-arkkitehdit muodostavat arkkitehtuurityöryhmän. Pääarkkitehti johtaa arkkitehtuurityöryhmän toimintaa. Arkkitehtuurityöryhmä kokoontuu säännöllisesti, kuitenkin vähintään kerran kuussa. Suurissa organisaatioissa, joissa tapahtuu paljon tieto- ja viestintätekniikan kehittämistä, saattaa olla tarpeita kokoontumiselle jopa kerran viikossa.

Arkkitehtuurityöryhmän raportointivastuut on suunniteltava ennen toiminnan käynnistämistä. Usein käytetty malli on se, että arkkitehtuurityöryhmä raportoi tietohallintojohtajalle.

Arkkitehtuurityöryhmän tehtäviä ovat:

- Arkkitehtuurikuvausten ylläpito ja kehittäminen
- Lausunnon anto projektin tai kehityshankkeen arkkitehtuuriin yhteensopivuudesta ennen projektin perustamista tai ennen toimittaja- tai järjestelmävalintaa, tai muuta investointipäätöstä
- Projektien etenemisen seuranta ja arkkitehtuuriin yhteensopivuuden varmistaminen
- Projektien auditointien järjestäminen. Projektin suunnitelmat tulee auditoida aina ennen varsinaiseen toteutukseen siirtymistä. Auditointiin osallistuu aina vähintään pääarkkitehti sekä osa-arkkitehdit tarvittavilta alueilta. Arkkitehtuuriryhmä päättää millä kokoonpanolla kukin projekti auditoidaan. Auditoinnissa ryhmä kannattaa pitää mahdollisimman pienenä, kuitenkin sellaisena, että ryhmässä on riittävästi asiantuntemusta eri alueilta.

## Tiedottaminen ja koulutus

Arkkitehtuurin täysimittaisen hyödyntämisen kannalta on tärkeää, että arkkitehtuuri tunnetaan organisaatiossa riittävän laajalti. Arkkitehtuurin hyödyt menetetään, jos kaikessa kehitystoiminnassa ei toimita arkkitehtuurissa määritellyllä tavalla ja pyritä arkkitehtuurissa määriteltyihin tavoitteisiin. Tästä johtuen on erittäin tärkeää huolehtia arkkitehtuuritietämyksen levittämisestä.

Arkkitehtuurin tiedottamiseen ja kouluttamiseen on suositeltavaa luoda selkeät toimintamallit, joita noudattamalla pidetään huolta riittävän arkkitehtuuritietämyksen levittämisessä organisaatiossa.



Arkkitehtuurista tiedottamisesta on huolehdittava ainakin seuraaville tahoille:

### **1. Korkeakoulun johto**

Johdon kanssa on suositeltavaa vähintään kerran vuodessa käydä läpi arkkitehtuuri-periaatteet, arkkitehtuurin visio, arkkitehtuurin tavoitetila sekä toimintasuunnitelma. Arkkitehtuuri on tärkeä johtamisen apuväline, joten arkkitehtuuriin suunnitellut muutokset on syytä käydä johdon kanssa läpi hyvissä ajoin, ja huolehdittava siitä, että johdon näkemykset ja ohjaus huomioidaan alusta alkaen. Arkkitehtuurin hyödyntämisen kannalta on tärkeää, että johto päättää mainituista asioista ja edellyttää koko organisaatiolta niiden noudattamista.

### **2. Hankintapäätöksiä tekevät**

Hankinnoista päätettäessä on huomioitava tehtävien hankintojen yhteensopivuus kokonaisarkkitehtuurin. Henkilöillä, jotka päättävät hankinnoista on oltava riittävä kokonaisarkkitehtuurin tuntemus. Näitä henkilöitä ovat esimerkiksi osastojen ja tiedekuntien johto sekä talous- ja henkilöstöhallinnon päättäjät.

### **3. Prosessien kehittäjät ja omistajat**

Prosesseja kehitettäessä on syytä tietää, että on olemassa arkkitehtuuri ja tuntea sen peruslinjaukset. Vaikka prosesseja ei kehitetä teknologialähtöisesti, ei prosesseja voida kehittää täysin riippumatta arkkitehtuurin muista osa-alueista.

### **4. Projektien valmisteluun osallistuvat**

Arkkitehtuuri tulee huomioida projektien valmistelussa jo alusta saakka. Tästä syystä kaikkien niiden tahojen, jotka ovat jossakin roolissa mukana tieto- ja viestintätekniikka-projektien valmistelussa ja tavoitteiden asetuksessa.

### **5. Projektityöhön osallistuvat**

Kaikkien projektityössä mukana olevien henkilöiden on tunnettava arkkitehtuuri ja sen tavoitteet. Mikäli projektissa kehitetään aluetta, jolle on laadittu valmis viitearkkitehtuuri, on tämän kouluttaminen projektiryhmälle erityisen tärkeää.

### **6. Arkkitehtuurin kehittämisestä vastaavat**

Kaikki henkilöt, jotka jossakin roolissa osallistuvat arkkitehtuurin kehittämiseen, on koulutettava arkkitehtuurin kaikkiin osa-alueisiin. Erityisen tärkeää on huolehtia siitä, että valtionhallinnon kokonaisarkkitehtuurikehyksen ylemmän tason (julkishallintotaso ja kohdealue-taso) käsitteet tunnetaan hyvin ja niiden noudattamiseen sitoudutaan.

### **7. Muut mahdolliset tahot, joiden tiedottamisesta ja kouluttamisesta on huolehdittava:**

- Laatuorganisaatio, auditointeihin osallistuvat
- ICT-infrastruktuurista vastaavat

## Kuvat

<i>Kuva 1: Kokonaisarkkitehtuurin kehittämisprosessi</i>	6
<i>Kuva 2: Kokonaisarkkitehtuurin neljä osa-aluetta</i>	9
<i>Kuva 3: Toiminta-arkkitehtuurin kuvaamisen prosessi</i>	12
<i>Kuva 4: Esimerkki arvoketjusta</i>	13
<i>Kuva 5: Taulukko ydintoiminnan tavoitteiden kuvaamista varten</i>	14
<i>Kuva 6: Esimerkki sidosryhmien kuvaamisesta</i>	15
<i>Kuva 7: Esimerkki prosessikartasta</i>	16
<i>Kuva 8: Esimerkki prosessikuvauksesta</i>	16
<i>Kuva 9: Esimerkki työnkulun kuvauksesta</i>	17
<i>Kuva 10: Ydintoiminnan toiminnot ja järjestelmien SOA-pohjainen toteutus</i>	18
<i>Kuva 11: Järjestelmäarkkitehtuurin kuvaamisen prosessi</i>	20
<i>Kuva 12: Arvoketjun ja pääjärjestelmien esitystapa</i>	21
<i>Kuva 13: Esimerkki järjestelmäkartasta</i>	23
<i>Kuva 14: Toimintaympäristön yleiskuvaus</i>	24
<i>Kuva 15: Järjestelmien tilan ja ydintoimintamerkityksen esitystapa</i>	25
<i>Kuva 16: Järjestelmät ja prosessit -matriisi</i>	25
<i>Kuva 17: Tietoarkkitehtuurin kuvaamisen prosessi</i>	27
<i>Kuva 18: Tietokokonaisuudet ja järjestelmät -matriisi</i>	28
<i>Kuva 19: Esimerkki ydintoiminnan käsitelmällistä</i>	30
<i>Kuva 20: Tietokokonaisuudet ja prosessit -matriisi</i>	31
<i>Kuva 21: Esimerkki toteutustason käsitelmällistä</i>	32
<i>Kuva 22: Teknologia-arkkitehtuurin kuvaamisen prosessi</i>	33
<i>Kuva 23: Esimerkki suositeltavien ja mahdollisten tekniikoiden luettelosta</i>	34
<i>Kuva 24: Arkkitehtuurin nykytilan kuvauksen yhteenveto</i>	38
<i>Kuva 25: ICT-johtamisen vaihtoehdot</i>	41
<i>Kuva 26: Arkkitehtuurivisio ja tulevaisuus eri näkökulmista</i>	45
<i>Kuva 27: Järjestelmäarkkitehtuurin kypsyysasteet</i>	46
<i>Kuva 28: Ydintoiminnan toiminnot ja järjestelmien SOA-pohjainen toteutus</i>	47
<i>Kuva 29: Arkkitehtuurin toimintasuunnitelman esitystapa</i>	56
<i>Kuva 30: Projektisalkun hallinta arkkitehtuurinäkökulmasta</i>	58
<i>Kuva 31: Arkkitehtuurikyvykkyyden kypsyysasteet</i>	59





Helsingin yliopiston hallinnon julkaisu 65  
Raportit ja selvitykset

ISBN 978-952-10-5748-9 (nid.)  
ISBN 978-952-10-5749-6 (PDF)

ISSN 1795-5416 (painettu)  
ISSN 1795-5521 (verkko)