

# **E-SERVICE – INVESTOINTI- HYÖDYKKEIDEN ETÄHUOLTO**

**Teollisuuden muutos tuotelähtöisyydestä ratkaisujen ja  
tuotteen elinkaarituen toimittajaksi sekä muutosprosessin  
mahdollistamat uudet liiketoimintamahdollisuudet**

**e-service-raportin tiivistelmä**

Markku Kangas

© Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra

Helsinki 2002

ISBN 951-563-439-3 (URL: <http://www.sitra.fi>)

## SAATTEEKSI

Asiakaslähtöisyys ja palveluorganisaatio yleistyvät suomalaisessa yhteiskunnassa niin yksityisellä kuin julkisella sektorilla. Globaalissa toimintaympäristössä suomalaiset yritykset joutuvat muuttamaan toimintatapojaan varmistaakseen tulevan kilpailukykyä ja toimintansa useilla aloilla maailman edelläkävijöinä. Perinteinen suomalainen teknologialähtöisyys ei takaa menestystämme tulevaisuudessa, vaan tarvitsemme uusia liiketoimintakonsepteja ja yritysten välistä yhteistyötä.

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra halusi selvittää etähuollon merkitystä kilpailukykytekijänä suomalaisille suuryrityksille sekä pienelle ja keskisuurelle teollisuudelle. Lisäksi Sitra halusi muodostaa käsityksen pienten informaatioteknologiayritysten asemasta toimittajina tässä markkinasegmentissä.

Hankkeen idea syntyi tietotekniikka-alalla pitkän uran tehneen dipl.ins. Markku Kankaan ja Sitran välisissä keskusteluissa. Markku Kankaalla on kokemusta myös teknologiayrityksen johtamisesta. Sitrassa hankkeen toteutukseen osallistuivat johtaja Anu Nokso-Koivisto ja toimialajohtaja Tuomo Airaksinen. Tietoja kerättiin haastatteleamalla parinkymmenen yrityksen edustajia sekä korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten edustajia. Tietoja täydennettiin korkeakoulu- ja tutkimuslaitosvierailuilla sekä kotimaisen ja kansainvälisen aineiston keräämisellä.

Kiitän Sitran puolesta kaikkia haastatteluihin osallistuneita henkilöitä sekä julkaisun kirjoittajaa Markku Kangasta Kangama Consulting Oy:stä. Toivon, että julkaisu herättää keskustelua etähuollon merkityksestä niin pienten kuin suurtenkin yritysten kilpailukyvyille sekä kannustaa pieniä informaatioyrityksiä ottamaan asian tarjoamat haasteet ja mahdollisuudet vastaan.

Helsingissä marraskuussa 2002

Anu Nokso-Koivisto  
johtaja, Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra

## Sisällysluettelo

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Etähuolto-projekti</b> .....                         | <b>1</b>  |
| <b>Tuotteista elinkaaripalveluihin</b> .....            | <b>1</b>  |
| <b>Etähuollon tausta ja juuret</b> .....                | <b>3</b>  |
| <b>Laajennetun tuotteen käsite</b> .....                | <b>4</b>  |
| Etähuolto, kaukovalvonta .....                          | 5         |
| Etämonitorointi .....                                   | 6         |
| Etädiagnostiikka .....                                  | 6         |
| Asiakasprosessin optimoiminen ja parantaminen.....      | 7         |
| <b>After sales -liiketoiminnan potentiaali</b> .....    | <b>8</b>  |
| <b>Onko etähuollolle kysyntää?</b> .....                | <b>8</b>  |
| <b>Etähuollon esteet ja hidasteet</b> .....             | <b>9</b>  |
| <b>Teknologiset trendit</b> .....                       | <b>10</b> |
| <b>Uudet teknologiat</b> .....                          | <b>10</b> |
| <b>Älykkäät koneet</b> .....                            | <b>11</b> |
| <b>Knowledge Management</b> .....                       | <b>12</b> |
| <b>ITC-infrastruktuurit</b> .....                       | <b>12</b> |
| Tietoliikennetkaisu .....                               | 13        |
| Kiinteä vs. langaton tiedonsiirto .....                 | 14        |
| Tietoturva .....  | 15        |
| <b>Työnjako ja erikoistuminen</b> .....                 | <b>15</b> |
| <b>SWOT-analyysit</b> .....                             | <b>16</b> |
| <b>Suurten teollisuusyritysten SWOT-analyysi</b> .....  | <b>16</b> |
| <b>PKT-yritysten SWOT-analyysi</b> .....                | <b>18</b> |
| <b>ICT-yritysten SWOT-analyysi (PK-yritykset)</b> ..... | <b>20</b> |
| <b>Johtopäätökset</b> .....                             | <b>21</b> |

## ETÄHUOLTO-PROJEKTI

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra päätti selvittää tuotteiden etähuollossa (*e-service, remote service, remote monitoring*) käynnissä olevan kehityksen merkitystä ja laajuutta sekä sen vaikutuksia ohjelmisto-, tieto- ja tietoliikenneyritysten (ICT) toimintaan. Elo-lokakuussa 2002 toteutetussa projektissa keskityttiin investointihyödykkeiden etähuoltoon ja siinä käynnissä olevan innovaatioprosessin tilanteeseen erityisesti uusien tarpeiden ja liiketoimintamahdollisuuksien kannalta. Projekti toteutettiin selvittämällä kotimaisen teollisuuden kiinnostus etähuoltoon, nykyisen toiminnan tilanne sekä asetetut kehitystavoitteet. Yrityskäyntejä täydennettiin korkeakoulu- ja tutkimuslaitosvierailuilla sekä kotimaisen ja kansainvälisen aineiston keräämisellä. Projektin kuluessa haastateltiin etäpalveluiden käyttäjiä ja tarjoajia, tutkimuslaitoksia, ICT-toimittajia ja konsultteja, yhteensä yli kahtakymmentä organisaatiota ja viittäkymmentä henkilöä.

## TUOTTEISTA ELINKAARIPALVELUIHIN

Pääomaintensiivisessä teollisuudessa – koneenrakennus, automaatio, prosessiteollisuus ja energia – on käynnissä voimakas muutos tuotelähtöisyydestä ratkaisujen ja elinkaaren kestoisen palvelun toimittajaksi ja käyttäjäksi.

Muutosprosessin syitä professori Jay R. Galbraight kuvaa seuraavasti:

*“When customers have and use buying power, desire system integration, and prefer to source from a few suppliers, those suppliers feel pressure to organize around the customers. The firm may see advantage in offering full product line and bundling them. There is a need for cross-product strategies and coordination. To get scale in R&D, manufacturing and logistics, a back-end of the business is created around products and systems. Hence, the firm operates with a product-oriented back-end and a customer-driven front-end.”*

Sitran Etähuolto-projektin aikana tehdyt yritysvierailut ja asiantuntijahaastattelut vahvistivat käsitystä käynnissä olevasta muutosprosessista ja siitä, että etähuolto on olennainen keino vahvistaa palvelulähtöistä toimintaa. Muutosprosessin laajuus ja syvyys, jopa sen tiedostaminen, toki vaihtelee kunkin yrityksen yksilöllisen tilanteen mukaan. Muutamalle pioneerille etähuollon mahdollistamat elinkaaripalvelut ovat osa konsernin muutosstrategiaa, toisille yksi tekninen lisäarvopalvelu muiden joukossa.

Suuret konsernit käyttävät erilaisia nimityksiä kuvatessaan sisäistä muutosprosessiaan. Useimmiten puhutaan asiakaslähtöisestä rakenteesta, jolla ha-

lutaan korvata voimakas tuotelähtöisyys. Asiakaslähtöisyyden rinnalla käytetään termejä prosessiorganisaatio ja palveluorganisaatio. Muutoksen syvyys vaihtelee, mutta useissa tapauksissa kyse on varsin mittavasta toimintatavan muuttamisesta, jonka liikkeellepanijana on konsernijohto. Esimerkkejä muutosprosessin tavoitteista ja vaikutuksista ovat seuraavat:

- Myyntiä ja markkinointia kehitetään kohti ”yhden luukun systeemiä” ja asiakaskohtaisia web-portaaleita.
- Pitkälle viedystä yhtiöittämisestä luovutaan ja tytäryhtiöt sulautetaan takaisin emoyhtiöön.
- Tavoitteena on koordinoitusti hoitaa asiakkaiden jälkimarkkinatarpeet investoinnin elinkaaren läpi.
- Tuotelähtöisyydestä palveluihin.
- Palveluista palveluprosesseihin, jotka kattavat tuotteiden elinkaaren.
- Kunnonvalvonnan, älyn ja tiedonkeruun sulauttaminen laitteisiin ja komponentteihin, päämääränä on voida tarjota asiakkaalle ennustavaa huoltoa.
- Tuotekehityksessä kiinnitetään huomiota elinkaarta tukevien palvelujen ja palveluprosessien mahdollistamiseen.
- Tavoitteena on kyetä tarjoamaan kokonaisvaltaisesti koko laitoksen tai kokonaisen prosessin vaatima jälkimarkkinatuki, huolto, varaosat ja ennen kaikkea laitoksen suorituskyvystä huolehtiminen siten, että asiakkaan kanssa voidaan sopia win-win-tyyppisesti bonuksista tai voitontaosta.

Asiakaslähtöinen ratkaisujen toimittaminen, tuotteiden ja palveluiden pake-tointi sekä elinkaarituki koetaan tärkeäksi kehityssuunnaksi, joka mahdollistaa oman toiminnan virtaviivaistamisen ja liikevaihdon kasvattamisen. Muutoksen tiellä on kuitenkin monia esteitä.

- Mikäli asiakaslähtöinen malli rakennetaan nykyisten tuotelähtöisten tulosyksiköiden päälle purkamatta vanhaa, on vaarana entistä monimutkaisempi ja vaikeammin hallittava organisaatio. Kyse voi olla isosta toimintatavan, jopa yrityskulttuurin, muutoksesta.
- Tuotteisiin ja tukipalveluihin tarvitaan laajasti vaativaa ICT-teknologiaa, jota vain harvoilla yrityksillä on itsellään. Onko kyse uudesta ydinosaamisesta ja pitäisikö yrityksen kiireesti hankkia omia resurssejaan vai käyttää alihankintaa?

- Useimmat haastatellut yritykset ovat huolissaan perinteisen ydinosaamisensa, erityisesti teknologisen ja tuoteosaamisen, säilyttämisestä muutosprosessin aikana, ja ne etsivät keinoja osaamisen kartoittamiseen, tallentamiseen ja siirtämiseen.

Etähuolto on vielä kehityksensä alkuvaiheissa, mutta sen arvioidaan leviävän nopeasti, koska se tarjoaa merkittäviä kilpailuetuja teollisuudelle, projekti-toimittajille ja palveluiden tuottajille. Suomalaisten yritysten kiinnostus etähuoltoon on ymmärrettävää, koska niiden kansainvälistyminen tapahtui verraten myöhään ja huoltoverkostojen pystyttäminen vieläkin myöhemmin.

Etähuollossa, kunnonvalvonnassa ja tuotteisiin upotettujen järjestelmien toteuttamisessa on havaittavissa merkittäviä kasvu- ja erikoistumismahdollisuuksia suomalaiselle ICT-sektorille. Se seikka, että suomalaiset teollisuusyritykset ja laitostoimittajat operoivat maailmanlaajuisesti ja ovat monessa suhteessa etähuollon edelläkävijöitä, antaa kotimaisille ICT-taloille läheisyyteen perustuvan kilpailuedun ja luontevan mahdollisuuden kehittää vientikelpoista osaamista ja tuotteita. Suomalaisten ICT-talojen vahvuutena on erityisesti teknologinen osaaminen ja uusien teknologioiden nopea omaksuminen. Ohjelmistojen, järjestelmien ja palveluiden tuotteistaminen sekä näiden kannattava vientitoiminta ovat yhtä selkeitä heikkouksia.

## ETÄHUOLLON TAUSTA JA JUURET

Aikaisemmin teollisuuslaitokset hoitivat itse pääosan hankkimiensa tuotteiden ylläpidosta ja laajennuksista. Tehtaat olivat verraten itsenäisiä huollon ja teknologisen osaamisen suhteen aina 90-luvun alkuun saakka, minkä jälkeen organisaatioita on voimakkaasti kevennetty ja toimintoja ulkoistettu. Varmistaakseen teknisen tuen jatkuvuuden asiakkaat edellyttävät päätoimittajiltaan pitkäkestoisempaa sitoutumista ja laajempia toimituksen jälkeisiä palveluita.

Useat suuret teollisuusyritykset eri puolilla maailmaa ryhtyivät 90-luvulla tutkimaan ja kokeilemaan uusia etähuoltotekniikoita. Pyrkimyksenä oli voida tarjota vahvaa ja kattavaa tuote- ja prosessiasiantuntemusta erityisistä etäkeskuksista. Ajatuksena on koota yhteen kokeneita käytännön osaajia eri tuote- ja osaamisalueilta ja kehittää modernilla tietotekniikalla toteutettu infrastruktuuri ja työkalusto. Etähuollon tietotekniikan ydinosia ovat tuotetietokannat, kunnonvalvonta- ja analyysijärjestelmät, diagnostiikkaohjelmistot sekä nopeat tietoliikennyhteydet. Keskuksen järjestelmiin haetaan erittäin suuria tietomääriä asiakkaiden tehdastietokannoista, automaatiojärjestelmistä tai suoraan kohdelaitteen ohjausjärjestelmästä. Lisäksi tietoa haetaan ja siirretään toimit-

tajan ja sen alihankkijoiden muista järjestelmistä. Tavoitteena on niukkojen asiantuntijaresurssien tehokas käyttö poistamalla ei-arvoa-lisääviä tehtäviä.

Etähuoltoon perustuvat palvelut voidaan kohdistaa yksittäisiin laitteisiin, osaprosesseihin, tuotantolinjan osiin tai kokonaiseen tuotantojärjestelmiin. Huolto-laajuuden kasvaessa monimutkaisuus lisääntyy hyvin nopeasti jo siitäkin syystä, että toimittajien määrä väistämättä kasvaa.

Etähuollon edellytyksenä ovat laitteet ja prosessit, joihin voidaan kytkeytyä tietoliikenteen kautta ja joista on saatavissa tarvittavaa digitaalista tietoa. Tällaisia valmiuksia onkin rakennettu kiihtyvällä tahdilla sekä vanhojen tuotteiden uusiin versioihin että uusiin tuotteisiin jo CAD/CAE-päätteeltä alkaen.

Haastatellut henkilöt tarkastelivat kunnossapitoa ja huoltoa *liiketoiminnan, teknologian, käyttövarmuuden, käytettävyyden (availability), turvallisuuden ja riskien hallinnan* suunnista. Laitteiden ja prosessien teknologinen monimutkaisuus lisääntyy, ja niihin sisällytetään enemmän antureita ja tietotekniikkaa samalla kun luotettavuudelle ja ympäristöseikoille asetetaan tiukempia vaatimuksia. Paikallista osaamista, joko asiakkaalla tai toimittajalla, ei kyetä kasvattamaan riittävän nopeasti, mutta huollon saatavuutta ja laitoksen käytettävyyttä halutaan kuitenkin parantaa. Tarvitaan 1) parempaa diagnostiikkaa, 2) ennakoivaa huollon suunnittelua, 3) prosessien parantamista ja 4) asiantuntijakeskuksia.

Verkottunut toimintatapa edellyttää tuotantojärjestelmien pidemmälle menevää integrointia myynnin, tuotannonohjauksen ja logistiikan järjestelmiin. Integroiminen merkitsee myös kaksisuuntaisuutta: tuotannosta tarvitaan tosiaikaisempaa ja monipuolisempaa tietoa muihin organisaatioihin, kun taas muutokset tilaus-toimitusketjussa, kapasiteetti- tai toimitusongelmat tai tuoterakenteen muutokset on voitava siirtää tuotantojärjestelmiin aiempaa nopeammin. Samanaikaisesti tuotannon ja tuotesuunnittelun automaatioastetta nostetaan tuottavuuden parantamiseksi. Investointihyödykkeiden ostajat eivät tyydy tavanomaisiin tuotetakuisiin, vaan haluavat monivuotisia partnership-sopimuksia, joissa toimittaja sitoutuu tuotanto- ja käytettävyytensä osaksi. Molempipuolisten riskien hallitsemiseksi luotettavuus ja käytettävyyks on suunniteltava ja kyettävä laskelmin osoittamaan.

## **Laajennetun tuotteen käsite**

Etähuolto on osa *laajennettua tuotetta*. Laajennetulla tuotteella (*extended product*) tarkoitetaan fyysistä tuotetta ja sen elinkaaren aikaisia lisäarvopalveluja, laajennuksia ja päivityksiä, joiden toimittamisesta vastaa alkuperäisen tuotteen toimittaja. Tyypillisiä lisäarvopalveluita ovat tehdassuunnittelu, käyttöönotto, käyttäjien koulutus, avaimet-käteen-toimitus ja ylläpitösopimus, jo-

hon liitetään käytettävyy- ja tuottavuustakuita. Merkittävä osa fyysistä laajennettua tuotetta ovat varaosat ja kulutustavarat, koneen tai prosessin modernisointi, pullonkaulojen avartaminen ja erilaiset upgrade-tuotteet.

Asiakkaat tilaavat prosessiensa parantamiseen ja optimoimiseen tähtääviä toimeksiantoja päätoimittajiltaan, jos arvioivat saavansa parasta mahdollista asiantuntemusta nimenomaan alkuperäiseltä toimittajalta. Toimittaja kehittää tarjontaansa laajennetun tuotteen suuntaan, jos hän arvioi saavansa jatkuvaa lisämyyntiä sekä omalle kehitystyölleen tärkeää palautetietoa itse tuotteesta ja asiakkaan muuttuvista tarpeista. Havaintojen mukaan laajennetun tuotteen konsepti on houkutteleva verraten monimutkaisissa tuotteissa ja vaativissa prosesseissa, joiden taloudellinen pitoaika on pitkä.

## **Etähuolto, kaukovalvonta**

Etähuolto tukee käyttö- ja kunnossapitotoimintaa hyödyntämällä tehokkaasti kohdeprosessista kerättävän tiedon. Etähuolto perustuu olemassa olevan tiedon keruuseen ja infon analyysiin, kokemukseen vastaavista kohteista sekä vikatilanteiden tehokkaampaan ennakkointiin. Myös käyttötalouden ja ympäristönsuojelun suorituskyvyn arviointi vertailemalla vastaaviin laitoksiin ja kohdelaitoksen huippuarvoihin sekä parannusehdotusten tekeminen soveltuvat hyvin asiantuntijakeskukselle.

Vain harvoilla globaaleilla megaluokan yrityksillä on käytettävissään sellainen tekninen verkosto, joka kykenee diagnostisoimaan, huoltamaan ja parantamaan yrityksensä koko tuotevalikoimaa tasalaatuisesti ja nopeilla vasteajoilla riippumatta asiakkaan sijainnista. Toimittajien tuotevalikoima elää ja laajenee jatkuvasti, ja yleensä uutuudet ovat teknisesti aiempaa vaativampia. Samanaikaisesti voimakas globalisoituminen on pakottanut suhteellisen pienetkin toimittajat etsimään asiakkaita maailman eri puolilta; ohuesti resursoitu tekninen tuki ohenee entisestään, kun paikallinen asennuskanta ei kestä huolto- toimiston perustamista. Tuotteiden nopea teknologinen kehitys ja toimitusten paketointi suuremmaksi kokonaisuudeksi vaikeuttavat paikallisen teknisen henkilöstön selviytymistä tehtävistään. Seurauksena on päätehtaiden asiantuntijoiden jatkuva matkustelu paikan päälle hoitamaan käyttöönottoja ja selvittämään ongelmatilanteita. Samoista osajista on pula pääpaikassa. Erityisesti isoissa prosessilaitteissa ja tuotantolinjoissa huollon hoitamiseen saataan tarvita usean, eri paikkakunnalla työskentelevän asiantuntijan koordinoitua panosta. Osaavista ja kokeneista asiantuntijoista on aina pulaa, ja pula vain pahenee, kun heitä joudutaan lähettämään yhä pidemmällä sijaitseviin kohteisiin.

Etähuollon tavoitteena on luoda pitkäaikainen ja tiivis yhteistyö toimittajan ja asiakkaan välille sekä laajentaa palvelua asteittain. Ensimmäisessä vaiheessa



tarjotaan etämonitorointia. Toimittajan asiantuntijoilla on yhteys asiakkaan toimivaan prosessiin ja sen järjestelmiin. Etäyhteyden kautta selvitetään pulmatilanteita, mitataan järjestelmien suorituskykyä sekä voidaan muuttaa järjestelmien kokoonpanoja ja päivittää ohjelmia. Toisessa vaiheessa lisätään diagnostiikkaa ja prosessiin upotettuja hälytyksiä. Kolmannessa vaiheessa panostetaan asiakkaan prosessien suorituskyvyn nostamiseen optimoimalla ja ennakoivalla huollolla.

## **Etämonitorointi**

Etäkeskukseen tuleva data voi olla jatkuvaan mittaamiseen perustuvaa tai ajoittaista. Etäkeskuksen järjestelmiin kerätään ja siirretään tarkoituksenmukaista mittaustietoa asiakasprosessista tai koneesta joko verkon yli tai käyttäen tietovälinettä (CD, nauha, levyke). Mikäli tiedonsiirtoyhteyden nopeus riittää, etäkeskus voi seurata kohteen automaatiojärjestelmän näyttöjä lähes tosiajassa ja jopa etäoperoida kohdetta. Useat automaatiotoimittajat hoitavat osan käyttöönotoista ja systeempäivityksistä etäpalveluina.

Etävalvomo toimii karkeasti ottaen kahdella tasolla: Jatkuva seuranta ja rutiiniraportointi asiakkaalle tehdään määrääjain, mutta vikatilanteet ja vikojen ennakointi raportoidaan välittömästi.

## **Etädiagnostiikka**

80-luvulla värähtely-, kiihtyvyy-, lämpötila-, virtaus-, massa- ja paineantureiden kehitys toisaalta ja tietokoneiden kehitys toisaalta mahdollistivat kalliiden koneiden, kuten kaasu- ja höyryturbiinien, suurten dieselmootoreiden ja paperikoneiden anturoinnin. Pyörivien koneiden toimintaa ja kunnonvalvontaa ryhdyttiin tekemään värähtelymittausten avulla käyttämällä tilastollista frekvenssi- ja spektrianalyysia sekä ohjelmoimalla expert system -teknologiaan perustuvia kunnonvalvonnan päättelysysteemeitä. Värähtelymittausten tulkinta ja analyysi oli ja on edelleenkin vaativaa asiantuntijatyötä, ja useissa toimitajayrityksissä oivallettiin, että kunnonvalvonnan ja laitediagnostiikan asiantuntemusta pitää voida kumuloida ja keskittää. Kun 90-luvulla tiedonsiirto tuli teknis-taloudellisesti järkeväksi, oli mahdollista kehittää toimintaa etämonitoroinnin ja etätuen suuntaan.

Koneiden anturoinnin lisääminen on johtanut myös koneisiin upotettujen järjestelmien yleistymiseen, älykkäisiin koneisiin ja standardoitujen tiedonsiirtoväylien soveltamiseen. Kerätty data jalostetaan tilastoiksi, trendeiksi ja raporteiksi sekä siirretään muihin IT-järjestelmiin tai suoraan tietyn käyttäjän päätelaitteeseen.

Etädiagnostiikan tekniset ja taloudelliset edellytykset ovat kehittyneet erityisen suotuisasti 90-luvun puolenvälin jälkeen. Useat laitetoimittajat ovat kehittäneet

tuotteitaan ja organisaatioitaan tähän suuntaan, ja etädiagnostiikkaan soveltuvien koneiden ja prosessien asennuskanta kasvaa nopeasti.

## **Asiakasprosessin optimoiminen ja parantaminen**

Markkinoilla on tiettyyn prosessiin tarkoitettuja palvelutuotteita, joilla asiakaslaitoksen suorituskykyä arvioidaan ja parannetaan. Tuotteet ovat suurelta osin syntyneet tarpeesta ja pala kerrallaan siinä vaiheessa, kun on ollut teknisiä mahdollisuuksia toteuttaa kyseinen ratkaisu. Useimmiten taustalla on vahva mallinnus- ja simulointiosaaminen yhdistyneenä mittausosaamiseen. Eri laitoksista kerättyä vertailu- ja mallidataa käytetään referenssinä. Suorituskyvyn parantamisprojekteissa pyritään mitattaviin tavoitteisiin. Tällaisia ovat esimerkiksi ei-suunniteltujen seisokkien vähentäminen ja tuotantomääriin ja käyttöalouteen sidotut tavoitteet tai ”best practise” -vertailut.

Osa tiedonkeruu- ja analyysiohjelmistoista perustuu olemassa olevien automaatiojärjestelmien osajärjestelmiin. Kehittyneimmät työkalut ovat vain keskuksen asiantuntijoiden käytössä. Keskuksen järjestelmissä sovelletaan asiantuntijajärjestelmiä, oliopohjaista ohjelmointia, neuroverkkoja ja agenttitekniologiaa.

Tuotannon prosessien analysoinnissa pyritään ymmärtämään keskeiset riippuvuudet ja löytämään indikaattoreita, joiden perusteella voi ryhtyä ennakoiviin toimenpiteisiin prosessin tai sen osan pitämiseksi halutussa toimintakunnossa. Kaikkia prosesseja ei tunneta riittävän hyvin, mittauspisteitä on liian vähän tai kriittisiä muuttujia ei ole mahdollista mitata suoraan, vaan ne joudutaan päätelemään, prosessit voivat elää/ryömiä tai ohjausalgoritmit eivät selviä odottamattomista muutoksista.

Prosesseissa, ympäristössä ja laitteissa tapahtuu jatkuvasti muutoksia, minkä vuoksi sopimukseen perustuva ja jatkuva asiakassuhde on tärkeä. Jatkuvan monitoroinnin ja analysoinnin ansiosta etähuollolla on valmiutta antaa myös suorituskykytakuita ja prosessin tehostamistakuita. Eräät toimittajat ovat kehittäneet omia tiedonkeruujärjestelmiä, jotka asennetaan ikään kuin mustana laatikkona asiakkaan tiloihin.

Kun optimoiva säätöohjelmisto asennetaan, ”prosessi on jossakin tilassa, joka ei varmastikaan ole optimaalinen. Prosessissa on potentiaalia, jota yhteisen kehittämistyön avulla saadaan käyttöön.” Säätöohjelman optimi on osittain liikkuva maali. Nykyisessä markkinatilanteessa ajetaan linjoja vajaalla kuorimituksella, mikä on otettava huomioon säätöjä viritettäessä. Koko kohdelaitoksen suorituskyvyn mittaamista ja vertailua vastaaviin laitoksiin pidetään tärkeänä, jotta voidaan sopia kehittämistavoitteista ja tuottavuusbonuksista. Kilpailun kannalta on mielenkiintoista havaita, että useat optimoivat säädöt, tie-

donkeruu- ja analyysiohjelmistot ovat osittain tai kokonaan riippumattomia prosessia ohjaavista automaatio- ja yksikkösäätöjärjestelmistä.

## **AFTER SALES -LIIKETOIMINNAN POTENTIAALI**

Erityisesti kypsillä aloilla uusien investointihyödykkeiden kysyntä kasvaa vain hitaasti, jos lainkaan. Eräiden haastateltujen arvion mukaan uusmyynnin volyymit jopa vähitellen pienenevät. Toimittajat kompensoivat uusmyyntiä panostamalla enemmän asennetun laitekannan ylläpitoon, varaosa- ja tarvikemyyntiin, uusintoihin ja modernisointeihin.

Alasta riippuen jälkimarkkinamyynnin osuus voi olla huomattava, jopa 70 % liikevaihdosta, ja toimintaa pidetään vähemmän suhdanneherkkänä kuin uuskonemyyntiä. Huollon businesslogiikkaa eräs tuoteryhmäjohtaja kuvasi näin: ”Kulutusosat ovat 2/3 liikevaihdosta. Jos järjestelmässä on vikaa, ei asiakas myöskään tilaa kulutusosia. Tämän takia järjestelmä pyritään saamaan toimintakuntoon nopeasti ja miltei hinnalla millä hyvänsä.”

### **Onko etähuollolle kysyntää?**

Suuret metsäteollisuusyhtiöt käyttävät joitakin etähuoltoratkaisuja lähes joka tehtaalla, ja laajoja etähuoltoratkaisuja pyritään ottamaan käyttöön suurten investointien yhteydessä. Tekniikka kehittyy nopeasti ja tekee etähuollon sen eri muodoissa käytännölliseksi ja tarpeelliseksi. Osaltaan tarvetta lisää tehtaiden kunnossapidon eläköityminen. Pelkkä tehdasprosessin monitorointi ja diagnostisointi eivät kuitenkaan luo riittävää lisäarvoa. Tarvitaan uusia ja innovatiivisia palveluita, jotka tähtäävät tuottavuuden ja laadun parantamiseen - ylipäättänsä prosessin jatkuvaan parantamiseen.

Etähuollon arvioidaan vauhdittuvan tapauksissa, joissa toimittajilla on pitkäaikainen käytettävyysvastuu tai joissa toimittaja tai leasingyhtiö omistaa kohteen. Tiedon tallentaminen digitaalisessa muodossa ja tallennettavien tietomäärien räjähdysmäinen kasvu edesauttaa tehokkaan etähuollon järjestämistä. Tieto voidaan tehokkaasti levittää useille henkilöille riippumatta heidän maantieteellisestä paikastaan, jolloin esimerkiksi ympärivuorokautisen teknisen tuen järjestämisessä voidaan käyttää apuna eri aikavyöhykkeille sijoitettuja keskuksia.

Tehtaiden henkilöstön ikäjakauma johtaa lähivuosina voimakkaaseen eläköitymiseen. Tämän voi ennakoida kasvattavan ulkopuolisten huolto- ja asiantuntijapalveluiden kysyntää.

## Etähuollon esteet ja hidasteet

Järjestelmien ja niiden liitännäisten yhteensopivuus (interoperability) arvioidaan erittäin suureksi käytännön esteeksi, erityisesti silloin, kun yhden päätoimittajan pitäisi vastata useiden alitoimittajien järjestelmien etähuollosta. Tämä huomio koskee kaikkia toiminnan tasoja lattialta toimistoon ja toimittajien väliin linkkeihin.

Vikadiagnostiikkaa alan tutkijat pitävät vaikeana alueena, tiedonkeruuta laitteesta ja prosessista keskivaikeana ja tiedonsiirtoa verraten helppona. Raakadataa on jo nykyisin runsaasti saatavilla. Sen sijaan datan jalostaminen käyttökelpoiseksi informaatioksi on vaikeaa. Tässä tullaan knowledge managementiin ja hiljaisen tiedon (tacit knowledge) käsittelemiseen.

Sisäinen, oman organisaation vastustus arvioidaan useimmissa tapauksissa haasteelliseksi, eikä vähiten siksi, että vastustus on määrittelemätöntä ja passiivista. Etähuoltoasiakkaat ovat havainneet saman ongelman, ja vastaavaan johtopäätöksen päätyivät eräät yrityspuolen edustajatkin todetessaan, että pitkälle viety tulosityksiköihin ja tytäryhtiöihin jako hidastaa etähuollon infrastruktuurien kehittämistä ja pahimmillaan estää toiminnan nopean laajentamisen kustannustehokkaasti.

Muita havaittuja esteitä ovat:

- Tuotteista puuttuvat anturoinnit, joilla voitaisiin esimerkiksi arvioida kuntoa ja ikääntymistä.
- Olemassa olevien IT- ja tiedonsiirtojärjestelmien välisen integraation vaikeus ja järjestelmien muutostahdin hitaus. Toimijat (asiakas - päätoimittaja - osatoimittaja - alihankkija - kunnossapitoyhtiö - jne.) tekevät kukin omia ICT-ratkaisujaan.
- Yhteiset protokollat, infrastruktuurit ja menettelytavat ovat sopimatta.
- Monissa maissa tietoliikenteen kattavuus, laatu tai kustannus estää toiminnan.
- Langaton tiedonsiirto (WLAN, WAP) ei toimi luotettavasti hankalissa ympäristöolosuhteissa.
- Laitoksen tai koneen suunnitteludata ei ole saatavilla on-line.
- Käyttöhistoria ei ole saatavilla tehdastietokannoista.

- Osa asiakkaista suhtautuu varovasti ulkopuoliselle annettavan tiedon laajuuteen ja tehdastietokantojen käyttöoikeuksiin. Toisaalta vain harvoilla prosessilaitoksilla on omia teknisiä resursseja riittävästi.
- Suurin osa asennetusta laitekannasta ei sellaisenaan sovellu etähuoltoon, vaan edellyttää modernisointeja, mikä toisaalta tarjoaa mielenkiintoisia liiketoimintamahdollisuuksia.
- Puuttuu luotettu ja neutraali kolmas osapuoli (trusted 3rd party), jonka huoleksi voitaisiin jättää yhteisiksi sovittuja asioita, esimerkiksi tietoturvallisten virtuaaliverkkojen hoitamisen ja käyttäjien tunnistamisen.

## TEKNOLOGISET TRENDIT

### Uudet teknologiat

Etähuoltoa kehitetään kohti prediktiiivistä kunnossapitoa ja tätä tukevaa diagnostiikkaa. Älykkäät analyysityökalut ("prognostics") ovat tärkeitä, esimerkiksi neuroverkot, tilastolliset työkalut, asiantuntijajärjestelmät ja sumea logiikka.

Teknis-taloudellisia etähuollon mahdollistajia ovat seuraavat:

- Internet, TCP/IP, virtuaaliverkot (VPN) sekä langaton tiedonsiirto tarjoavat suurempia siirtonopeuksia, parempaa yhteensopivuutta, globaalia saatavuutta sekä alenevia kustannuksia. Useimmat haastatellut arvioivat Internetin tarjoavan merkittäviä etuja ja yleistyvän nopeasti etähuollossa.
- Kun pula Internetin IP-osoitteista IPv6:n myötä aikanaan poistuu, jokainen kone voi saada yhden tai useampia osoitteita ja erityisesti "machine-to-machine" (M2M) -yhteyksien määrä ja pitkälle automatisoitu kunnonvalvonta ja hälytysten käsittely yleistyvät. IPv6-protokollassa on standardiominaisuutena vahva tunnistus ja salaaminen, mikä tehostaa yhteensopivan tietoturvan käyttöönottoa.
- Laitteisiin sulautetun älykkyyden kustannus per yksikkö laskee.
- MEMS-anturien hintakehitys. Mahdollisuudet moninkertaistaa mittauspisteiden määrä ja siten tehostaa säädön ja ohjauksen tarkkuutta paranevat olennaisesti.
- Älykkyyttä sisältävien laitteiden tuotetiedot ja niiden konfigurointiohjeet talletetaan digitaalisesti itse tuotteeseen. Pyrkimyksenä on käyttää lii-

täntästandardeja ja avoimia rajapintoja. Edustava esimerkki tästä kehityslinjasta on ABB:n Industrial<sup>IT</sup>-ohjelma:

- ABB:n Industrial<sup>IT</sup>:ssä kaikki tuotedata koodataan digitaaliseen muotoon ja toimitetaan tuotteen mukana (CD:llä). Tämän datan avulla voidaan tarkistaa ja määritellä tuotteiden yhteensopivuus ja liitäntäraajapinnat. Muita tavoitteita ovat modulaarisuus ja plug&play-konsepti. Tuotteiden on oltava globaaleja, toisin sanoen samaa tuotetta on voitava käyttää eri markkinoilla ilman paikallisia modifikaatioita.

## Älykkäät koneet

Koneenrakennuksessa on havaittavissa pyrkimys yhdenmukaistaa ratkaisuja tuotelinjojen yli ja samanaikaisesti panostaa tuotteiden elinkaaren kestoista tukea edistäviin hankkeisiin. Hyötyjä kuvataan seuraavasti:

- Yhdenmukaistaminen. Sisäinen tuottavuus ja skaalaedut.
- Yhteensopivuus. Tekee asiakkaan elämän helpommaksi.
- Man-machine-liitäntän yksinkertaistaminen. Käytön oppiminen, työturvallisuus.
- Kehitysresurssit irti vanhojen platformien ylläpidosta uuden kehittämiseen.
- Machine lifetime support.
- From machine control to process control.

Kokonaan uudet tuotteet tai vanhan kokonaan korvaavat ratkaisut sisältävät yleensä sulautettuja järjestelmiä, parannettuja mittauksia ja diagnostiikkajärjestelmiä. Uudistamista hidastaa se, että volyymiltaan pieniin tuotteisiin on vaikea saada räätälöityjä tai modifioituja komponentteja, esimerkiksi antureita, diagnostiikkaa ja tiedonkeruuta. Koneisiin upotetusta softwaresta on tullut kilpailuetu ja väline, jolla koneen ominaisuuksia voidaan joustavasti muuttaa. Tämänkin vuoksi monet koneenrakentajat haluavat pitää tuotteen ohjelmistosaamisen omissa käsissä.

Koneiden anturoinnissa erityisesti MEMS-tekniikalla arvioidaan olevan paljon mahdollisuuksia. Ennustavassa huollossa (early failure detection) mitataan muun muassa värähtelyjä, kiihtyvyyksiä, lämpötiloja, öljyn ja hydraulikkaöljyn likaantumista, ääntä yms., joissa MEMSejä voidaan soveltaa.

## Knowledge Management

Määrätietoinen osaamisen kehittäminen, koodaaminen ja siirtäminen tuli esille useissa haastatteluissa sekä mahdollistajana että hidasteena.

Asiantuntijoista on jatkuva pula, minkä vuoksi yritys pyrkii minimoimaan näiden ei-tuottavaa työtä, kuten matkustamista. Etähuollon järjestämisessä tarvitaan jatkuvaa tiedon keruuta asiakkaan laitteista ja prosessista sekä tähän yhdistettyä poikkeamaraportointia. Osaamisen kumuloituminen tiedostetaan tärkeäksi, mutta vaikeasti kvantifioitavaksi. Keskuksella on ilmeistä osaamiseta siitä, että se voi seurata kymmeniä tai satoja samankaltaisia prosesseja, joissa tietty ongelmatilanne esiintyy harvoin tai satunnaisesti.

VTT tekee käyttövarmuus- ja riskianalyyskejä ryhmätyönä yhdessä kohdelaitoksen kanssa. Osapuolina ovat operointi, kunnossapito, laitossuunnittelu ja toimittajat. VTT:llä on käytössä formaalit, hierarkiaan perustuvat analyysi- ja arviointimenetelmät, joilla kerätään myös paljon hiljaista (tacit) tietoa: ”Onko tällaista tapahtunut? Missä olosuhteissa? Miten toimittiin? Miten olisi pitänyt toimia?” Analysoitu tieto pyritään saamaan laitossuunnittelun käyttöön modernisointeja ja uusia linjoja tehtäessä.

Useimmilla tehtailta on niukasti nuorta ja koulutettua teknistä väkeä. Tiedon systemaattiseen keräämiseen ja siirtämiseen lähivuosina edessä olevaan sukupolvenvaihdokseen varautumiseksi ei ole kiinnitetty riittävästi huomiota.

## ITC-infrastruktuurit

Etähuollon toteuttaminen edellyttää useiden eri-ikäisten ja eri teknologiaan perustuvien osajärjestelmien integroimista sekä tiedonsiirron järjestämistä hajautetusti. Koneista ja prosesseista kerättävä data on haettava näitä ohjauvista automaatiojärjestelmistä ja suunnittelutieto tuotetietokannoista, osaluettelosta ja tehdasmalleista. Toiminnanohjauksella on omat, yleensä tietokantoihin ja tapahtumankäsittelyyn perustuvat ratkaisunsa. Selkeänä trendinä on havaittavissa automaatiojärjestelmien ja toiminnanohjauksen välisen integroinnin toteuttaminen, joka näkyy myös lukuisina toimittajien välisinä alliansseina ja yritysostoina. Tietoliikennettä ollaan siirtämässä Internetiin käyttämällä eritasoisia web-services-ratkaisuja ja platformeja.

Tyypillisen etähuollon ICT-arkkitehtuurin piirteet voisivat olla seuraavat:

- Kyse on business-to-business (B2B) -ratkaisusta. Asiakkaalle järjestetään pääsy toimittajan tietojärjestelmiin lähinnä sen mukaan, minkä tasoisesta asiakkaasta on kyse ja mitä asiakas haluaa. Suurilla asiakkailla on ikään kuin ”platinakortti”, kun pienemmät joutuvat tyytymään ”hopeakorttiin”.

- Asiakkaan tiloihin asennetaan tiedonkeruuserveri, jonka kautta toimittajan etähuoltokeskuksella on pääsy niihin asiakkaan automaatiojärjestelmiin ja prosessimittauksiin, jotka sovitaan.
- Tehdas kommunikoi asiakaskohtaisen web-portaalin kautta (ekstranet) käyttäen VPN-yhteyksiä, joissa on tunnistaminen ja salaus.
- Portaalit integroidaan välikerrokseen (middleware), joka perimmältään on viestinvälityskeskus, ja varmistaa sen, että viesti menee oikeaan paikkaan, että viestejä ei huku ja että viestien kulkua voidaan selvittää jälkikäteen.
- Asiakkaan ja toimittajan lähiverkot erotetaan palomuuureilla käyttäen normaalia palomuuritekniikkaa.

Uusi piirre yllä olevassa ratkaisussa on välikerroksen, middlewaren, käyttäminen kytkemällä erilaiset yrityksen operatiiviset järjestelmät web-serverien avulla asiakkaiden web-clienteihin. Tämä rakenne ja siihen liittyvät tuotteet on kehitetty alun perin Internetin web-serverien varassa toimivia e-business-sovelluksia varten, tyypillisesti Consumer-to-Business-ratkaisuja ja myös Business-to-Business-ratkaisuja varten. Middleware-ratkaisujen eduksi lasketaan niiden skaalautuvuus ja luotettavuus.

## **Tietoliikennesuunnitelmat**

Asiakkaiden määrän ollessa pieni ja kohteiden suuria verkkoratkaisuilta ei vaadita erityistä skaalautuvuutta tai kustannustehokkuutta; pääasia on, että data kulkee. Konsernien sisällä käytetään yleisesti sisäverkkojen yhdistämistä, LAN-to-LAN, kiinteiden verkkojen yli, mutta Internetin ja virtuaaliverkkojen käyttö on yleistymässä. Tietoturva on tiedostettu, ja sen hoitamista edellyttävät sekä asiakkaat että toimittajat.

ICT-infrastruktuurit voivat olla konserniohjauksessa tai hajautettuina tuoteryhmiin. Viime aikoina on ollut havaittavissa siirtymää keskittämisen suuntaan. ICT:n osittaista keskittämistä perustellaan paitsi järjestelmän kattavuudella myös kustannustehokkuudella ja kasvavassa määrin tietoturvasyillä. Jotta etähuolto toimisi monimutkaisessa organisaatiossa, on siihen integroitava suuri määrä linkkejä olemassa olevien sovellusten ja tietokantojen välille, mutta myös kuvattava ja koodattava liiketoiminnan rutiineja. Prosessidatat ja yhteydenotot pitää saada nopeasti ja varmasti oikeaan paikkaan palvelun tarjoajan organisaatiossa. Suuressa kohteessa voi olla osallisena lukuisia toimittajan yksiköitä eri paikkakunnilla ja eri maissa sekä lisäksi kasvava määrä etätöntehtäjiä. Analyysit ja toimenpiteisiin ryhtyminen edellyttävät todennäköisesti useiden tietojärjestelmien välistä kommunikaatiota. Asiakkaiden



määrän kasvaessa ICT:ltä vaaditaan suurta skaalautuvuutta ja toiminnan varmuutta.

Toistaiseksi useimmat tietoliikenneyhteydet asiakkaiden tehtäisiin hoidetaan televerkkoja pitkin käyttäen point-to-point- ja LAN-to-LAN-yhteyksiä, mutta näistä halutaan eroon. Eräissä konserneissa on tehty linjaratkaisu siirtyä intra- ja ekstraneteihin ja nimenomaisesti virtuaaliverkkojen (VPN) ja vahvan tunnistamisen (PKI) käyttöön muun muassa tietoturvan ja kustannustehokkuuden takia.

## Kiinteä vs. langaton tiedonsiirto

Tietoliikenteen suuria trendejä kuvattiin näin: Internet, TCP/IP ja VPN ovat keskeisiä mahdollistavia infrateknologioita, samoin langattomat yhteydet. Suunta on selkeästi näitä kohti. Mobiilidata on vielä hidasta, kallista ja epäluotettavaa, mutta valo kajastaa tunnelin päässä. TCP/IP on otettu laajaan käyttöön, WAP epäonnistui, VoIP (voice over IP) tulee, mutta hitaasti, WLAN ja Bluetooth etenevät melko hyvin. Kehitys kulkee sykleissä, ja seuraavat isot aallot ovat todennäköisesti siirtyminen Internetin käyttöön konserniverkoissa ja langattomuuden hyödyntäminen.

Langattoman tiedonsiirron teknologiat ovat verraten hyvin hallinnassa, ja kokeiluja on tehty runsaasti myös etähuollon ja jälkimarkkinoinnin alueella. Toimivia sovelluksia on kuitenkin kovin vähän. Tekesin tukeman ”Wireless Bridge” -projektin mukaan tämän hetken ydinkysymykset pitää muotoilla näin: ”Miksi wireless B2B ei ole levinnyt, vaikka hyviä kokeiluja ja protoja on toteutettu, ja mitä nykytekniikalla voi saada aikaan, jos palasista kootaan suurempia kokonaisuuksia?”

Wireless Bridgen kohteina ovat liikkuvat käyttäjät, huolto, myynti, etävalvonta ja machine-to-machine (M2M), jossa koneen itsediagnostiikka ja kunnonvalvonta tarvittaessa lähettävät viestin. On myös havaittu, että suurille yrityksille langattomat ratkaisut ovat vain yksi teknologia muiden joukossa. Ne haluavat ratkaisuja, jotka toimivat saumattomasti yhteen muiden ICT-arkkitehtuurien kanssa. Erillisille ja itsenäisille langattomille järjestelmille ei nähdä suurta tarvetta. Useimmat ohjelmaan osallistuvat ICT-yritykset ovat kehittäneet mobiiliratkaisuja ja yleensä myös niitä pilotoineet. Ongelmaksi näyttävät muodostuneen teknologian tuotteistaminen, myyminen ja monistaminen. Myös kansainvälistyminen on vasta alussa. Pyrkimyksenä on verkottaa toimittajia ja toteuttaa projekteja asiakaslähtöisesti. Projektissa painotetaan seuraavia näkökohtia:

- Langattoman ratkaisun strateginen sopivuus ja kustannustehokkuus
- Liiketoiminta- ja kustannushyötyjen arviointi ja mittaaminen

- Tietoturva ja yhteensopivuus (standardointi/vakiointi)
- Kehityshankkeiden nopea toteuttaminen ja arviointi
- Potentiaalisten sovellusten tuotteistus, kaupallistaminen ja uudelleenkäyttö.

## Tietoturva

Käyttäjien ja erityisesti liikkuvien etäkäyttäjien tunnistaminen (autentikointi) on tiedostettu ongelma. Esimerkiksi projektien aikana on tyypillistä, että koko tiimi käyttää samaa salasanaa. Asennuksen aikaiset takaportit jäävät usein käyttöön, koska tehtaan henkilöstönkin kannalta niistä on apua ongelmatilanteissa. Haastatteluissa kerrottiin tapauksista, joissa koneen säätöparametreja on muutettu asiattomasti tai muutokset on tehty väärään kohteeseen.

Monissa tehtaissa ajotavat ja ylipäättänsä prosessin yksityiskohdat ovat varjeltuja liikesalaisuuksia ja tietojen ja infon suojaaminen joutumasta kilpailijan käsiin on todettu hyvin tärkeäksi asiaksi. Osaltaan kyse on tietoturvaan liittyvistä teknisistä ja proseduuriasioista, mutta huoli liittyy toimittajan asiantuntijoiden oppimiseen ja kokemustiedon kertymiseen. Mahdollisesti pelätään toimittajan osaamisen ja neuvotteluaseman kasvavan liian vahvaksi.

Automaatio- ja säätöjärjestelmissä on useimmiten asennuksen ja käyttöönoton aikaisia modeemyhteyksiä, jotka pitäisi poistaa käytöstä normaaliajan aikana. Ilmeisesti osa näistä "takaporteista" jää paikalleen ja muodostaa tietoturva-uhkan. Järjestelmien sisäinen ja ulkoinen verkottuminen lattiatasolta pääkonttoriin ja liikkuvien käyttäjien määrän kasvu kasvattavat tietoturvariskejä. Vahvaan tunnistamiseen ja salaukseen perustuvat etäyhteydet ovat tulossa, ja ne on nostettu monissa yrityksissä kehityskohteeksi.

## Työnjako ja erikoistuminen

Osapuolten välinen työnjako on vasta kehittymässä käytännön projektien ja kunkin omien kehityspanostusten kautta. Tyypillinen työnjako suuren yrityksen kehitysprojektissa voisi näyttää seuraavalta:

- Etähuoltoa tarjoava suuri yritys organisoii kokonaisprojektin, jakaa sen osaprojekteihin ja kerää oman projektitiiminsä.
- Yksittäisten tuotteiden etähuoltovalmiudesta - anturointi, itsediagnostiikka, tiedonkeruu - vastaa yleensä kyseisen tuotteen T&K-osasto, käyttäen apuna markkinoilta saatavia komponentteja ja puolivalmisteita sekä erikoistuneita alihankkijoita.

- Pyörivien koneiden kunnonvalvonta hankitaan useimmiten kyseiseen teknologiaan erikoistuneelta yritykseltä.
- Tietoliikennetkaisu hankitaan ensisijaisesti teleoperaattoreilta ja kansainvälisiltä verkkopalvelujen toimittajilta. Myös monet ISP:t (Internet Service Providers) ovat kehittäneet valmiuksiaan tällä alueella.
- Tietoturva on suurissa yrityksissä yleensä ICT-osaston tai tietohallinnon vastuulla. Tietoliikenteen päätoimittaja saa useimmiten hoidettavakseen web-palvelujen tietoturvan.
- Olemassa olevien IT-järjestelmien muutostyö ja integrointi annetaan todennäköisesti yhdelle tai muutamalle tutulle IT-talolle. Yrityksen oma IT osallistuu voimavarojensa sallimissa puitteissa. Suuret yritykset ovat viime aikoina palkanneet lisää ICT-henkilöstöä, mutta vain harvoilla on riittävästi omia resursseja.
- Pienet ICT-yhtiöt pyrkivät pitkäaikaisiin partneri- ja alihankintasuhteisiin päätoimittajien kanssa tai suoraan etähuoltoja tarjoavan yrityksen kanssa.

## SWOT-ANALYYSIT

Seuraavassa tarkastellaan suomalaisten yritysten etähuoltovalmiuksia SWOT-analyysin avulla (Strength, Weakness, Opportunity, Threat). Tarkastelu on tehty erikseen suurteollisuudelle, PKT:lle ja ICT-toimijoille.

### Suurten teollisuusyritysten SWOT-analyysi

#### STRENGTHS

- Suomalaiset suuryritykset toimivat kansainvälisesti, niiden tuotevalikoima on globaalia ja niillä on asennettua kantaa eri puolilla maailmaa.
- Etähuolto tarjoaa selkeitä kilpailuetuja suurten koneiden, laitosten ja prosessien toimittamisessa ja jälkimarkkinoinnissa.
- Muutamassa suuryrityksessä etähuollosta on tehty strategisesti tärkeä kilpailukeino.
- Suomalainen IT-, Internet-, tietoliikenne-, mobiili- ja tietoturvaosaaminen on korkealla tasolla ja uusia mahdollisuuksia kokeillaan ennakkoluulottomasti.

- Koneisiin ja laitteisiin osataan lisätä mittauksia, kunnonvalvontaa ja älykkyyttä.
- Etähuollon kehittäjien keskuudessa on innovatiivinen ilmapiiri.

## **WEAKNESSES**

- Etähuollon toteutukset ovat hajanaisia jopa suurten konsernien sisällä. Toimittajien välinen yhteistyö on alkutekijöissään; asiakkaiden on vaikea ottaa uusia palveluita laajasti käyttöön.
- Vanhojen tuotteiden päivittäminen etähuollon vaatimuksia vastaavaksi.
- Etähuolto on suurten yritysten hallussa. Miten teknologia ja osaaminen siirretään PK-sektorille?
- Toteutusprojektit kestävät kauan. Puuttuu malliratkaisuja ja nopeasti käyttöön otettavia järjestelmiä.
- ICT-infrastruktuurien toteuttaminen on hidasta ja kallista. Takaisinmaksuaikojen laskeminen on kehittämätöntä.
- ICT-yritysten liiallinen teknologialähtöisyys. Paljon pieniä ”yhden teknologian” yrityksiä. Hajanaisuus.
- Riskinottohalukkuus T&K:ssa ja uusien palveluiden kehittämisessä on vähentynyt.
- Riskirahoituksen ja T&K-tuen saatavuus.

## **OPPORTUNITIES**

- Teknologinen kehitys eri osa-alueilla parantaa edellytyksiä etähuollon laajalle käyttämiselle (Mooren laki, anturit, WWW, langattomuus, IPv6, asiantuntijajärjestelmät, data warehousing jne.).
- Teknologinen kehitys luo edellytyksiä asiantuntijakeskusten organisointiin ja käyttämiseen.
- Verkottunut toimintatapa, kumppanuussopimukset, profit sharing toimittajan ja asiakkaan välillä, suorituskyvytakuut jne. ajavat etähuoltoa.
- Suomessa on paljon kone- ja projektitoimittajia, joiden kasvu ja kannattavuus riippuvat jatkuvasta ja pitkäaikaisesta asiakassuhteesta.
- Vahva ICT-sektori, joka on halukas kehittämään ja tuotteistamaan ratkaisuja.

## THREATS

- Asiakkaiden uusinvestoinnit vähenevät ja heikentävät liiketoiminnan kannattavuutta. Vanhenevat tuotteet lypsetään tavanomaisten jälki-markkinapalveluiden kautta. Tuote- ja etähuoltokehitys ja asiantuntija-keskukset eivät saa riittävää rahoitusta.
- After sales -liiketoiminta menetetään osittain erittäin suurille yhtiöille ja toisaalta kustannustehokkaille paikallisille PK-yrityksille.
- Asiakkaat eivät halua laajoja etähuoltopalveluja ja -sopimuksia vain yhdeltä toimittajalta.
- Konsernien sisäinen profit center -rakenne johtaa erillISRatkaisuihin ja yhteensopimattomuuteen.
- Toimittajien välinen verkottuminen kangertelee erityisesti suuryritysten ja PK-sektorin välillä.
- ICT-henkilöstön määrän kasvattaminen ja projektiriskit. Asiantuntijoiden saatavuus ja pysyvyys.
- Demografiset riskit; erityisesti kokemuksen katoaminen suurten ikä-luokkien eläkkeellelähdön takia.

## PKT-yritysten SWOT-analyysi

### STRENGTHS

- "Vetoapu" suomalaisilta suuryrityksiltä.
- Toimivien malliratkaisujen kopioiminen ja yksinkertaistaminen. ICT-toimittajien oppimiskäyrien hyväksikäyttö.
- Suomalaisen IT-, Internet-, tietoliikenne-, mobiili- ja tietoturvaosaamisen korkea taso ja ennakkoluuloton uusien mahdollisuuksien kokeileminen.
- Koneisiin ja laitteisiin osataan lisätä mittauksia, kunnonvalvontaa ja älykkyyttä.
- Joustavuus ja innovatiivisuus.
- Tekes-rahoitus.

## **WEAKNESSES**

- Oma kansainvälinen jakelu- ja huoltoverkosto on heikko tai toimii vain osassa markkinoita.
- Jälleenmyyjät ”eristävät” asiakkaat.
- Suuren päämiehen etähuollon kautta toimiminen voi olla raskasta ja rajoittavaa.
- Etähuollon tekniset edellytykset puuttuvat. Esimerkiksi tuotteiden antu-  
rinti, tiedonkeruu, kunnonvalvonta, digitaaliset tuotedokumentit, vara-  
osa- ja logistiikkajärjestelmät...
- Etähuollon kaupalliset edellytykset puuttuvat. Esimerkiksi tuotteiden  
liiallinen versiointi ja räätälöinti johtavat tietyn tuotteen asennuskannan  
pienuuteen.
- Omien IT-järjestelmien hajanaisuus tai soveltumattomuus verkottuneeseen toimintaan.
- Liiallinen teknologialähtöisyys. Paljon pieniä ”yhden teknologian ja  
yhden tuotteen” yrityksiä.
- Riskinottohalukkuus nykyisessä suhdanteessa.

## **OPPORTUNITIES**

- Teknologinen kehitys eri osa-alueilla parantaa edellytyksiä e-huollon  
laajalle käyttämiselle (Mooren laki, anturit, WWW, langattomuus, IPv6,  
asiantuntijajärjestelmät, data warehousing...). Suuryritykset kantavat  
kokeilukustannukset ja riskit.
- Asiakkaat oppivat vaatimaan etähuoltoa ja asiantuntijapalveluita suo-  
raan kyseisen tuotteen tekijältä ohi suurten toimittajien.
- Verkottunut toimintatapa, osallistuminen etähuoltoverkostoihin, suurten  
toimittajien infrastruktuurien hyväksikäyttö.
- Alihankinta ja ulkoistaminen jatkuvat suurteollisuudessa.
- Vahva kotimainen ICT-sektori, joka on halukas kokeilemaan ja kehittä-  
mään ratkaisuja.

## THREATS

- Uusinvestoinnit vähenevät ja heikentävät liiketoiminnan kannattavuutta. Tuote- ja palvelukehitys eivät saa riittävää rahoitusta.
- Suuret yritykset valtaavat after sales -liiketoiminnan kehittämällä palveluitaan ja pakottamalla pienet alihankkijoikseen.
- Asiakkaat eivät halua etähuoltoa pieniltä yrityksiltä.
- Toimittajien välinen verkottuminen kangertelee erityisesti suuryritysten ja PK-sektorin välillä.
- Kilpailu asiantuntijoista ja osaajista.

## ICT-yritysten SWOT-analyysi (PK-yritykset)

### STRENGTHS

- ”Vetoapu” suomalaisilta suuryrityksiltä.
- Toimivien malliratkaisujen kopioiminen ja yksinkertaistaminen. ICT-toimittajien oppimiskäyrien hyväksikäyttö.
- Suomalainen IT-, Internet-, tietoliikenne-, mobiili- ja tietoturvaosaaminen on korkealla tasolla ja uusia mahdollisuuksia kokeillaan ennakkoluulottomasti.
- Koneisiin ja laitteisiin upotetut mittaukset, kunnonvalvonta ja älykkyys luovat ohjelmistotyön kysyntää.
- Innovatiivinen ilmapiiri.
- Tekes-rahoitus.

### WEAKNESSES

- Kansainvälistyminen.
- Tunnetaan tietty teknologia, muttei asiakkaan tuotteita ja prosesseja.
- Jälleenmyyjät ja OEM-asiakkaat ”eristävät” asiakkaat.
- Liiallinen teknologialähtöisyys. Paljon pieniä ”yhden teknologian ja yhden tuotteen” yrityksiä.
- Liiketoimintakulttuurin heikkoudet, erityisesti asiakaslähtöisyyden puute.

- Riskinottohalukkuus nykyisessä suhdanteessa.

## OPPORTUNITIES

- Teknologinen kehitys eri osa-alueilla luo e-huoltoprojekteilte kysyntää (Mooren laki, anturit, WWW, langattomuus, IPv6, asiantuntijajärjestelmät, data warehousing...).
- ICT-taloille ohjelmistohuollon ja asiantuntijapalveluiden toimittaminen verkon välityksellä on normaalia toimintaa. Mahdollisuus hoitaa ulkomaisia päämiehiä.
- Alihankinta ja ulkoistaminen jatkuvat teollisuudessa.
- Kotimaisen ICT-sektorin verkottuminen ja projektiyhteistyö.
- Kotimaisen Internet-, tietoturva- ja mobiiliteknologian vahvuudet.

## THREATS

- Immateriaalioikeudet jäävät asiakkaalle. Kopiointi ja uudelleenkäyttö estetään.
- T&K- ja riskirahoituksen saatavuus.
- Suuret yritykset palkkaavat lisää omia ICT-resursseja ja tilaavat pääasiassa suurilta ICT-toimittajilta.

## JOHTOPÄÄTÖKSET

Pääomaintensiivisessä teollisuudessa on havaittavissa voimakas muutos tuotelähtöisyydestä ratkaisujen ja elinkaaren kestoisen palvelun toimittajaksi. Etähuolto on joissakin teollisuuskonserneissa käytännön keino tämän muutosprosessin toteuttamisessa. Useimmissa yrityksissä etähuoltoa kuitenkin tarkastellaan omana teknis-taloudellisena palvelunaan.

Etähuolto on vielä kehityksensä alkuvaiheissa, mutta sen arvioidaan leviävän nopeasti, koska se tarjoaa merkittäviä kilpailuetuja teollisuudelle, projektitoimittajille ja palveluiden tuottajille. Suomalaisten yritysten kiinnostus etähuoltoon on ymmärrettävää, koska niiden kansainvälistyminen tapahtui verraten myöhään ja huoltoverkostojen pystyttäminen vieläkin myöhemmin.

Etähuollossa, kunnonvalvonnassa ja tuotteisiin upotettujen järjestelmien toteuttamisessa on havaittavissa merkittäviä kasvu- ja erikoistumismahdollisuuksia suomalaiselle ICT-sektorille. Se seikka, että suomalaiset teollisuus-



yrietykset ja laitostoimittajat operoivat maailmanlaajuisesti ja ovat monessa suhteessa etähuollon edelläkävijöitä, antaa kotimaisille ICT-taloille läheisyyteen perustuvan kilpailuedun ja luontevan mahdollisuuden kehittää vientikelpoista osaamista ja tuotteita. Suomalaisten ICT-talojen vahvuutena ovat erityisesti teknologinen osaaminen ja uusien teknologioiden nopea omaksuminen. Ohjelmistojen, järjestelmien ja palveluiden tuotteistaminen sekä näiden kannattava vientitoiminta ovat yhtä selkeitä heikkouksia.

Etähuollon ripeä kehittäminen on toistaiseksi suurten laitetoimittajien käsissä, ja vastaavasti suuret asiakkaat ovat ensimmäisiä uusien palveluiden hyödynnäittäjiä. Haastattelujen valossa suuryrietykset ja näille ICT-ratkaisuja toimittavat suuret alan yrietykset ovat hyvin mukana kehityksessä. Sen sijaan suurin osa PK-teollisuudesta ja pienistä ICT-taloista ei ole vielä reagoinut uusiin mahdollisuuksiin tai ne odottavat suurten yrietysten kokemuksia ennen kuin lähtevät liikkeelle. Varovaisuus on ymmärrettävää, mutta yhtä ilmeistä on, etteivät monetkaan näistä yrietyksistä ole huomanneet elinkaariajattelun ja etähuollon vaikutuksia kilpailuetujen muuttamiseen ja tapaan toimia, vaan tarkastelevat näitä asioita yksittäisinä ja marginaalisina muuttujina.

PKT-yrietyty voi organisoida oman jälkimarkkinatoimintansa ja etäpalvelunsa soveltamalla suurten tekemiä, toimivaksi havaittuja ratkaisuja omien tarpeidensa mukaan. Pienempi yrietyty voi todennäköisesti karsia toiminnallisuutta, tinkiä tietojärjestelmien integraatioasteessa ja ylipäättänsä tehdä järkeviä kustannus-hyöty-kompromisseja, joiden avulla toteutustyön aikataulua ja kustannuksia voidaan leikata. Vaihtoehtoisesti PKT-yrietyty voi neuvotella itselleen mahdollisuuden tarjota etähuoltoa suuren yrietyksen infrastruktuurien kautta loppuasiakkaalle.

Useimmat etähuolto-tyyprojektit tehdään räätälöimällä ja pala kerrallaan, toki pyrkien käyttämään kaupallisia valmisohjelmistojä. Vanhojen IT-järjestelmien päivitys, integrointi ja linkitys kuluttavat huomattavan osan projektien budjeteista. Tietoliikenteessä ollaan siirtymässä kiinteistä yhteyksistä IP-pohjaiseen liikenteeseen. Uudet teknologiat, erityisesti virtuaaliverkot, vahva tunnistaminen, web-serverit ja langaton liikenne kehittyvät sellaisella vauhdilla, että etähuollon pitkälle tuotteistettujen ratkaisujen kehittäminen näiden varaan on vielä edessäpäin. Välivaiheessa voi ennustaa syntyvän eritasoisia puolivalmisteita ja työkaluohjelmistojä, jotka ratkaisevat tiettyjä osia kokonaisuudesta.

Etähuollon laaja-alainen toteuttaminen edellyttää merkittäviä panostuksia ICT-infrastruktuureihin, kunnonvalvontaan, etähuollon asiantuntijakeskuksiin ja yksittäisiin tuotteisiin. Se voi siten luoda uudentyyppistä kysyntää ja erikoistumismahdollisuuksia. Suomalaiset yrietykset, yliopistot ja tutkimuslaitokset ovat lähteneet hyvissä ajoin liikkeelle kehittämään valmiuksia ja kokeilemaan etähuollon toimivuutta. Etähuollossa sovelletaan sellaisia IT-alueen ja tietoliiken-

teen uusimpia teknologioita ja ratkaisumalleja, joissa kotimaiset lähtökohdat ovat 90-luvun voimakkaan kehityksen ansiosta poikkeuksellisen hyvät. Mikäli kehitysvauhti pysyy ripeänä, on nähtävissä mahdollisuuksia tuotteistaa etähuollon ICT-ratkaisuja ja tarjota niitä sekä yksittäisinä tuotteina että tuotteistettuina palveluina.