



**DOKUMENTOIDUN KUNNOSSAPIDON  
JALKAUTTAMINEN MUUTOSJOHTAMISEN KEINOIN**

**Markku Ruuska**

**Opinnäytetyö**

**YLEMPI AMK-TUTKINTO**

**Tammikuu 2008**



**JYVÄSKYLÄN  
AMMATTIKORKEAKOULU**

*Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma*

Tekijä(t) RUUSKA, Markku	Julkaisun laji Opinnäytetyö, Ylempi ammattikorkeakoulututkinto	
	Sivumäärä 86 + 33	Julkaisun kieli Suomi
	Luottamuksellisuus <input type="checkbox"/> Salainen _____ saakka	
Työn nimi DOKUMENTOIDUN KUNNOSSAPIDON JALKAUTTAMINEN MUUTOSJOHTAMISEN KEINAIN		
Koulutusohjelma Teknologiosaamisen johtamisen koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) MÄKI, Kari, yliopettaja		
Toimeksiantaja(t) Ilmavoimien Viestitekniikkalaitos PÖYHÖNEN, Jouni, insinöörieverstiluutnantti		
Tiivistelmä Projektin tavoitteena oli kehittää Ilmavoimien Viestitekniikkalaitokselle kunnossapitojärjestelmä, joka kykenee tuottamaan järjestelmien suorituskyvyn edellyttämän käytettävyyden kunnossapidon muuttuvissa toimintaympäristöissä ja jalkauttaa IVL:lle dokumentoitu kunnossapito.  Työ jakaantui kolmeen osaan: RCM-ohjelmiston hankkiminen, pilottiprojektin tekeminen ja sen analysointi. Ohjelmistoksi valittiin Reliasoftin tekemä RCM ++ -ohjelmisto sen helppokäyttöisyyden perusteella. Pilottiprojekti toteutettiin muutosjohtamisen projektihallinnan keinoin. Pilotin tekemiseen osallistui 17 henkilöä. Pilotin alussa oli kertaavakoulutus ja istunnot alkoivat samassa yhteydessä. Alussa opeteltiin ohjelmiston käyttöä.  Jo analysointivaiheessa havaittiin turha toimenpide. Järjestelmän luotettavuutta voidaan parantaa osan tai komponentin vaihtamisen sijasta oikein valitun näytteen tutkimisella, joka on paljon edullisempaa. Analysoinnin pääpaino oli huoltojärjestelmän uusinnassa ja erilaisten käyttöprofiilien ja käyttöolosuhteiden huomioimisessa.  RCM ohjelmiston avulla toteutettuna osoittautui erittäin hyväksi kunnossapidon työkaluksi. Se edellyttää oikeiden mittareiden valintaa sekä tarvittavien toimenpiteiden suorittamista.		
Avainsanat (asiasanat) Muutosjohtaminen, RCM, luotettavuuskeskeinen kunnossapito		
Toimeksiantajan myöntämä raportin julkaisulupa		
Paikka	Aika	Allekirjoitus
Nimenselvennös Jouni Pöyhönen		

Author(s) RUUSKA, Markku	Type of Publication Master's thesis	
	Pages 86 + 33	Language Finnish
	Confidential <input type="checkbox"/> Until _____	
Title IMPLEMENTATION OF A DOCUMENTED MAINTENANCE SYSTEM BY USING LEADING CHANGE		
Degree Programme Professional Master's Degree Programme in Technological Competence Management		
Tutor(s) MÄKI, Kari, Principal Lecturer		
Assigned by Finnish Air Force C4IS Materiel Command PÖYHÖNEN, Jouni, Lieutenant-Colonel M.SC. (EE)		
Abstract  <p>The aim of the project was to develop a preventive maintenance system for C4IS Materiel command, which can produce availability demanded by the system's performance in changing operation environment of maintenance and to implement a documented maintenance to C4IS Materiel command.</p> <p>The project was divided into three parts: Purchasing the RCM software, preparing a pilot-project and analysing it. Chosen software is Reliasoft's RCM++ and it was chosen because of its comfortable usage.</p> <p>The pilot-project was carried through by the means of change management project control. 17 people participated in the pilot-project. At the beginning of the project there was a review of the subject and the sessions started at the same time. The use of the software was practiced in the beginning.</p> <p>A useless action was already discovered in the analysis phase. Reliability of the system can be increased by investigating a well chosen sample instead of changing a part or a component. Moreover, the investigation of a sample is much more inexpensive. The main aim of the analysis was to renew the maintenance system and to observe different profiles and usage circumstances.</p> <p>RCM carried through with the software turned out to be a very good tool in maintenance. It requires choosing the right measurements and performing the required actions.</p>		
Keywords RCM, Reliability Centered Maintenance,		
Miscellaneous		

# SISÄLTÖ

<b>1. JOHDANTO</b> .....	<b>8</b>
1.1. KEHITTÄMISEN TAVOITE .....	8
1.2. KOHDEORGANISAATIO .....	10
1.3. PROJEKTIN RAJAUKSET.....	12
<b>2. MUUTOSJOHTAMINEN PROJEKTIN KEINAIN</b> .....	<b>13</b>
2.1. VALMISTELUVAIHE.....	16
2.1.1. Analysointi – tie muutokseen .....	17
2.1.2. Muutoksen roolit.....	18
2.2. SUUNNITTELUVAIHE .....	23
2.2.1. Pilottiprojekti.....	24
2.2.2. Muutosvastarinta.....	25
2.2.3. Riskien hallinta.....	26
2.2.4. Projektisuunnitelma.....	28
2.3. TOTEUTUSVAIHE .....	29
2.3.1. Motivointi.....	29
2.3.2. Osallistuva kehittäminen – hiljainen tieto .....	30
2.3.3. Piilevä tieto .....	31
2.3.4. Seuranta .....	33
2.3.5. Viestintä.....	35
2.3.6. Koulutus ja käytännön muutokset .....	38
2.3.7. Mittaaminen .....	38
2.3.8. Koulutus.....	39
2.4. VAKIINNUTTAMISVAIHE.....	40
2.4.1. Loppuraportti.....	40
2.4.2. Muutoksen vakiinnuttaminen .....	41
2.4.3. Kehitys jatkuu.....	42
2.4.4. Arvioinnin merkitys ja tavoitteet .....	43
<b>3. LUOTETTAVUUSKESKEINEN KUNNOSSAPITO</b> .....	<b>45</b>
3.1. LUOTETTAVUUSKÄSITTEITÄ .....	45
3.2. PERUS- RCM-MENETELMÄ .....	47
3.2.1. Askel 1.....	49
3.2.2. Askel 2.....	50
3.2.3. Askel 3.....	51
3.2.4. Askel 4.....	52
3.2.5. Askel 5.....	53
3.2.6. Askel 6.....	54
3.2.7. Askel 7.....	55
3.3. RCM OHJELMISTON AVULLA .....	56
3.3.1. Vaihe 1. Järjestelmän valinta.....	57
3.3.2. Vaihe 2. Järjestelmän rajaaminen.....	57
3.3.3. Vaihe 3. Järjestelmän toiminnallinen kuvaus ja logiikkakaavio .....	59
3.3.4. Vaiheet 4. ja 5. Järjestelmän toimintojen, toiminnallisten vikojen, vikamuodon ja vaikutuksen määrittäminen.....	59
3.3.5. Vaihe 6. Päätöslogiikka-analyysi .....	60
3.3.6. Vaihe 7. Toimenpiteiden valinta.....	60
3.4. RCM-MITTARIT .....	62
<b>4. PLAN – DO – CHECK – ACT ONGELMANRATKAISUMALLI</b> .....	<b>63</b>
<b>5. RCM:N JALKAUTTAMINEN ILMAVOIMIEN VIESTITEKNIKKALAITOKSEEN</b> .....	<b>65</b>
5.1. VAIHE 1 – VALMISTELU .....	65
5.2. VAIHE 2 – SUUNNITTELU.....	66
5.3. VAIHE 3 – TOTEUTUS .....	67
5.3.1. Ohjelmiston valinta.....	68
5.3.2. Pilottiprojekti.....	69
5.3.3. Pilottiprojektin analysointi .....	71

<b>6. PROJEKTIN TULOKSET .....</b>	<b>73</b>
6.1. TIETOKONEPOHJAINEN RCM.....	73
6.2. PILOTTIPROJEKTIN TEKEMINEN .....	74
6.2.1. RCM-menetelmän oppiminen .....	75
6.2.2. Osallistujien näkemyksiä RCM-menetelmästä .....	78
6.3. RCM MENETELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO IVL:SSA .....	79
<b>7. POHDINTA JA JATKOKEHITYS .....</b>	<b>82</b>
7.1. PROJEKTIN RISUT JA RUUSUT .....	82
7.2. JATKOTOIMENPITEET .....	83

<b>LÄHTEET.....</b>	<b>85</b>
---------------------	-----------

## **LIITTEET**

LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA.....	87
LIITE 2. LAITOSTASON RCM-TARPEEN MÄÄRITTELY.....	105
LIITE 3. JÄRJESTELMÄTASON RCM-TARPEEN MÄÄRITTELY.....	108
LIITE 4. RCM OSAAMISEN TARPEEN MÄÄRITTELY.....	112
LIITE 5. HUOLLON SUUNNITTELIJAN KYVYN ARVIONTI.....	114
LIITE 6. UUDEN LAITTEEN TAI JÄRJESTELMÄN HANKINNAN RCM MÄÄRITTELY .....	117

## **KUVIOT**

KUVIO 1. IVL:n Viestitorni-rakennus Tikkakoskella .....	10
KUVIO 2. IVL:n organisaatiokaavio (Kumpulainen 2007, 1).....	10
KUVIO 3. Laitoksen prosessit.....	11
KUVIO 4: Pilottiprojektin henkilöresurssit.....	12
KUVIO 5. Käyttövarmuus ja tunnusluvut.....	46
KUVIO 6: Käytettävyyden määrittämisessä käytettävät aikakäsitteet.....	46
KUVIO 7: Perus- RCM-prosessi.....	48
KUVIO 8: Kohdejärjestelmän määrittäminen.....	50
KUVIO 9: Kohdejärjestelmän mallintaminen.....	51
KUVIO 10: Kohteen toimintojen ja toiminnallisten vikojen määrittäminen.....	52
KUVIO 11: Vika- ja vaikutusanalyysi.....	53
KUVIO 12: 1. tason päätöslogiikka-analyysi.....	54
KUVIO 13: 1. tason päätöslogiikka-analyysi lomakkeena.....	54
KUVIO 14. Kunnossapitotoimenpiteen valinta.....	55
KUVIO 15. Kunnossapitotoimenpiteen valintalomake.....	56

KUVIO 16. Järjestelmän osien määrittäminen RCM++ ohjelmistolla .....	58
KUVIO 17. Kriittisyysanalyysi RCM++ ohjelmistolla .....	58
KUVIO 18. Vika- ja vaikutusanalyysi RCM++ ohjelmistolla .....	59
KUVIO 19. Päätöslogiikka analyysi RCM++ ohjelmistolla.....	60
KUVIO 20. Ennakoivan toimenpiteen valintalogiikka RCM++ ohjelmistolla...	60
KUVIO 21. Toimenpiteen määrittäminen RCM++ ohjelmistolla .....	61
KUVIO 22. RCM -prosessin tunnusluvut.....	62
KUVIO 23. PDCA/TOKYO STEP –toimintamalli.....	64
KUVIO 24. Projektin karkea aikataulutus.....	66
KUVIO 25. Pilotti kohteen osajärjestelmiin jako.....	69
KUVIO 26. Projektin resurssien käyttö.....	71
KUVIO 27. Kohdejärjestelmän RCM analyysin tulokset.....	71
KUVIO 28. Analyysivaihe – osallistujien sitoutuminen.....	72
KUVIO 29. Analyysivaiheen tunnuslukuja – toiminnot ja viat.....	73
KUVIO 30. Pilottiprojektin kyselyn yhteiset kysymykset.....	75
KUVIO 31. RCM menetelmän tieto – taitotaso.....	75
KUVIO 32. Kohdejärjestelmän valinnan tieto – taitotaso.....	76
KUVIO 33. RCM ohjelmiston tuntemus.....	77
KUVIO 34. Ennakkohuollon tieto – taitotaso.....	77

## TAULUKOT

TAULUKKO 1: Kotterin malli.....	14
TAULUKKO 2: Riskien ongelmat, syyt ja ratkaisu.....	27
TAULUKKO 3. RCM++ ja MPC3 ohjelmistojen eroavaisuudet.....	68
TAULUKKO 4. Kehitysprojektin onnistumiset.....	82
TAULUKKO 5. Projektin epäonnistumiset.....	83

## KÄYTETYT MERKINNÄT JA LYHENTEET

A	Käytettävyys, käyttövarmuus (Availability)
CRL-500	Analyysin kohteena oleva järjestelmälusta
DT	Seisokkiaika (Down Time)
EE	Ei piilevä, kustannuksia aiheuttava vika (Evident Economical)
EH	Ennakkohuoltosuunnitelma
EO	Ei piilevä, käyttöön vaikuttava vika (Evident Operational)
ES	Ei piilevä, turvallisuuteen vaikuttava vika (Evident Safety)
FEC	Vian vaikutusten kategorisointi (Failure Effect Categorisation)
FMEA	Vika- ja vaikutusanalyysi (Failure Mode and Effects Analysis)
FMECA	Vika-, vaikutus- ja kriittisyysanalyysi (Failure Mode, Effects and Criticaly Analysis)
FSI	Functionally Significant Item
HE	Piilevä, kustannuksia aiheuttava vika
HO	Piilevä, käyttöön vaikuttava vika
HS	Piilevä, turvallisuuteen vaikuttava vika
ILMAVE	Ilmavoimien esikunta
IVL	Ilmavoimien viestitekniikkalaitos
JAMK	Jyväskylän ammattikorkeakoulu
MTBF	Keskimääräinen vikaväli (Mean Time Between Failure)
MTTF	Keskimääräinen vikaantumisaika (Mean Time To Failure)
MTTR	Keskimääräinen vian korjausaika (Mean Time to Repair)
MWT	Keskimääräinen odotusaika (Mean Waiting Time)
PM	Ehkäisevä kunnossapito (Preventive Maintenance)
RCM	Luotettavuuskeskeinen kunnossapito (Realiability Centered Maintenance)
RCM++	Reliasoftin valmista, a sovellus RCM- analyysin suorittamiseen ja ennakkohuolto-ohjelman laatimiseen
SAP	ERP - järjestelmä, jota puolustusvoimat käyttää toiminnanohjausjärjestelmänään (SAP R/3 -sovellus). SAP ly- henne tulee saksankielisistä sanoista Systeme, Anwendungen und Produkte (Systems, Applications and Products)
VKOEL	Viestikoelaitos

## 1. JOHDANTO

Järjestelmien kunnossapito on osa puolustusvoimien suorituskykyä. Kunnossapidon kehittämällä varmistetaan puolustusvoimien kyky täyttää organisaatiolle asetetut lakisääteiset tehtävät ja suorituskykyvaatimukset. Tässä työssä keskitytään IVL:n kunnossapitovastuulla olevien järjestelmien ylläpidon vaatiman osaamisen kehittämiseen.

Dokumentoitu kunnossapito on pitkäaikainen projekti, joten se ei tuo ongelmiamme ratkaisua nopeasti. Menetelmä vaatii aikaa onnistuakseen ja ennen kaikkea koko laitoksen sitoutumista. Menetelmä tuottaa runsaasti dokumentteja: kokousten pöytäkirjoja, VVA analyysien tiedot, päätöslogiikkojen tiedot ja viukahistoriatiedon karttumisenkin tuo uusia vaateita tulevaisuudessa dokumentoinnin kannalta.

Kunnossapidon kehittäminen dokumentoidusti on oleellista, koska näin saadaan myös asiantuntijoiden hiljainen tieto hallintaan. Dokumentointi tuo perusteellista tietoa aiemmista päätöksistä, jota voidaan käyttää uusien ihmisten perehdyttämisessä tehtäväänsä, sillä se helpottaa järjestelmän oppimista nimenomaan huollon kannalta.

### 1.1. Kehittämisen tavoite

Projektin tavoitteena oli kehittää Ilmavoimien viestitekniikkalaitokselle kunnossapitojärjestelmä, joka kykenee tuottamaan järjestelmien suorituskyvyn edellyttämän käytettävyyden kunnossapidon muuttuvissa toimintaympäristöissä ja jalkauttaa IVL:lle dokumentoitu kunnossapito. Tämän tarkoituksena oli saada hallintaan kunnossapidon kustannuksia, yhtenäistää toimintatapoja ja antaa johdolle tietoa päätösten pohjaksi.

Kunnossapidon jalkauttaminen jakautuu kolmeen toisiaan seuraavaan tavoitteeseen: työkalujen hankkiminen, pilottiprojektin tekeminen ja sen analysointi sekä pilotin osalta varsinainen käyttöönotto.



Kehittämisen ensimmäinen tavoite oli löytää sopiva työkalu RCM analyysien tekemiseen Excel-pohjaisen analyysin sijaan.

Toisena tavoitteena oli tehdä pilottiprojekti asejärjestelmäalustasta. Pilottiprojekti käskettiin tehdä asejärjestelmäalustasta, johon liittyy mekaniikkaa, sähkötekniikkaa, teletekniikkaa, hydraulikkaa ja LVI-tekniikkaa.

Kolmantena tavoitteena oli selvittää, miten RCM pilottiprojekti ja sen analysointi tukee uuden menetelmän käyttöönottoa

RCM perustuu Demingin ympyrään, jossa **suunnittelu, toteutus, seuranta ja valvonta** kulkevat jatkuvana virtana. Eräänä työkalun tärkeänä tehtävänä on dokumentoinnin mahdollistaminen. Kaikki aikaisemmin päätetyt asiat tulee olla jäljitettävissä, jotta järjestelmäkohtainen seuranta olisi mahdollista ja kehittäminen laadullisesti, resursseja tuhlaamatta, olisi mahdollista.

Toiseksi on ratkaistava, kuinka koko dokumentaatio huoltojen määrittämisestä huoltojen tekemiseen ja niiden seuranta sekä seurannan valvonta saadaan hallituksi. Varsinainen tuotetiedon hallinta saadaan tietysti aikaan toiminnanohjausjärjestelmillä, mutta se ei kehitä huoltotoimintaa. Mikäli RCM:n eduista halutaan saada täysi hyöty, tulee panostaa dokumenttien hallintaan.

Kolmanneksi on ratkaistava, miten valvotaan eri RCM-analyysien yhteneväisyyttä ja dokumentoitavuutta. RCM on dokumentoitu ajattelumalli. Tätä mallia ei saa muuttaa perusteetta, joten kaikkien analyysien tulee olla dokumentoitu samalla tavalla. Paras ratkaisu projektiryhmän mielestä olisikin, että IVL hankkii tällaisen RCM-sovelluksen käyttöönsä ja räätälöi sen itselleen sopivaksi. Näin saadaan RCM -istunnoissa myös ”hiljainen tieto” samanaikaisesti ja samalla tavalla dokumentteihin. Tämä vaatii istuntojen vetäjältä erityistä ammattitaitoa.

## 1.2. Kohdeorganisaatio

Ilmavoimien viestitekniikkalaitos (IVL) on ilmavoimien komentajan alainen joukko-osasto. Sen tehtävänä on vastata ilmavoimien tiedustelun, johtamisen ja valvontajärjestelmien käyttöedellytysten luomisesta ja elinikäisestä kunnossapidosta. Tehtävän tekee haasteelliseksi se, että jo normaalioloissa useimpien järjestelmien käyttöprofiili on 24/7, joten ylläpito on keskeinen Suomen ilmapuolustusjärjestelmän toimivuuden kannalta.

IVL sijaitsee Tikkakoskella Jyväskylän maalaiskunnassa Viestitorni nimisessä rakennuksessa. Toimitila on otettu Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksen käyttöön vuonna 2004. Muita IVL:n hallitsemissa toimipisteissä ovat Kennäälän suoja-tiloissa sijaitseva keskusvarasto ja Uuraisten koeasema.



KUVIO 1. IVL:n Viestitorni rakennus Tikkakoskella.

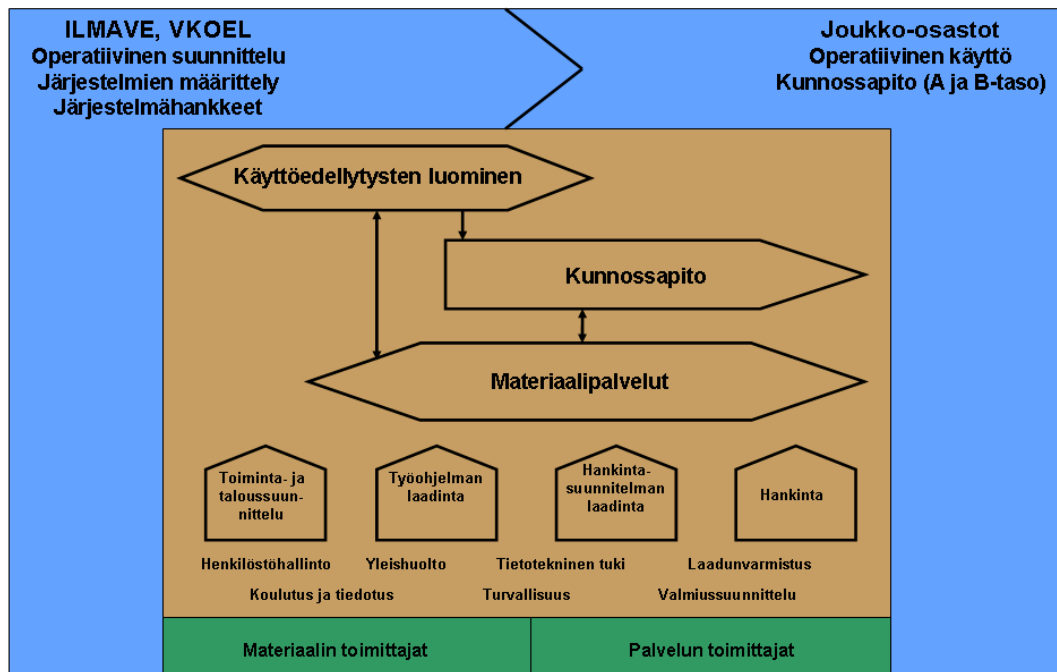
Laitoksen henkilöstövahvuus on noin 170, joista valtaosa eli 70 %:ia, on siviilejä, loppujen palvellessa sotilasviroissa. Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksen johtajana toimii erikoisupseeri. Opistoupseerit toimivat IVL:ssä pääosin johtaja järjestelmävastuutehtävissä ja aliupseerit palvelevat ammattitehtävissä. Siviilihenkilöstöä on keskijohdossa sekä asiantuntija- ja ammattitehtävissä. Kuviossa 2 on esitetty Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksen kokoonpano.



KUVIO 2. IVL:n organisaatiokaavio (Kumpulainen 2007, 1)

IVL on organisoitunut toiminnallisesti, jolloin jokaisella organisaatio-osalla on omat tehtävänsä ja yhdessä nämä tuottavat laitokselta vaaditut suoritteet. Ainoastaan eri projekteissa toiminnallisuudet yhdistetään. Yhtenä esimerkkinä on tämä työ, jossa projektiryhmä muodostuu eri osastojen ja niiden eri jaoksi- en henkilöistä.

IVL saa vuosittaisen tarkennetun tavoitteensa tulossopimuksen perusteella. Sopimusosapuolina ovat ilmavoimien komentaja ja laitoksen johtaja sekä VKOEL:n johtaja ja IVL:n johtaja. Laitoksen operatiivista toimintaa johdetaan prosessien avulla, tällä on pyritty mahdollisimman matalaan päätöksenteko- tasoon ydintehtävien osalta. Missiona on auttaa asiakkaita kehittämään suori- tuskykyään ja toimintansa tuloksia varmistamalla vastuullaan olevien teknisten järjestelmien toimintavarmuus koko elinjakson ajan kaikissa valmiustiloissa. Laitoksen asiakkaita ovat ilmavoimien joukko-osastot kuten lennostot sekä muut puolustusvoimien (pv) joukot. Kuviossa 3 on esitetty IVL:n prosessit.



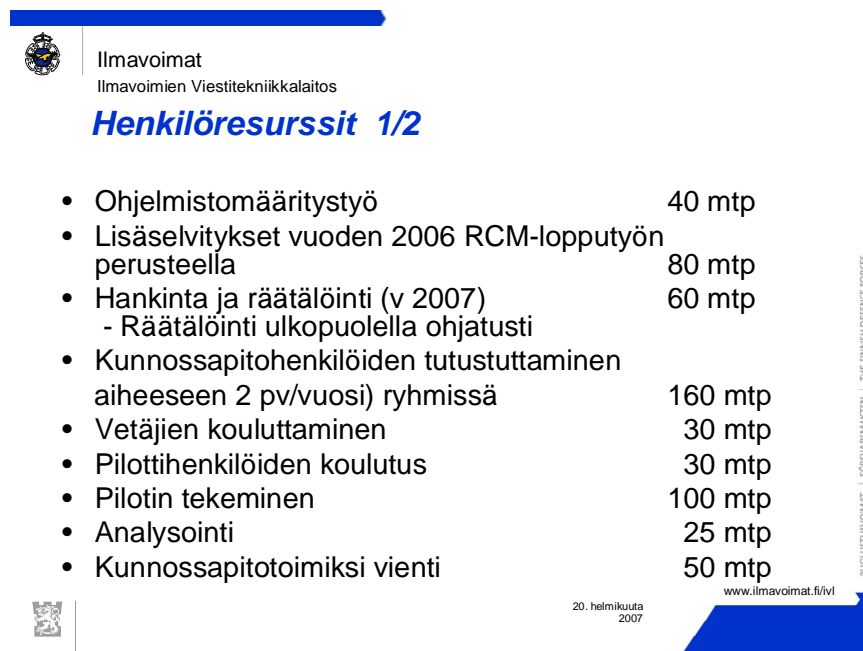
KUVIO 3. Laitoksen prosessit (IVL:n toimintakäsikirja 2007, 27).

Laitoksen ydinprosesseja ovat käyttöedellytysten luominen, kunnossapito ja materiaalipalvelut. Ydinprosesseilla on keskeinen merkitys ilmavoimien viesti- teknillisen suorituskyvyn rakentamisessa ja ylläpidossa. Suorituskyvyn rakenta-

miseen liittyy käyttöedellytysten luominen ja suorituskyvyn ylläpitoon kunnossapito. Materiaalipalveluja puolestaan tarvitaan näiden molempien mahdollistamiseksi. (IVL:n toimintakäsikirja 2007, 27.)

### 1.3. Projektin rajaukset

Projekti toteutettiin Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksessa toimivan projektiryhmän voimin, mutta erityisosaaminen ostettiin ulkopuolisilta yrityksiltä. Tämä edellytti sekä henkilöstön resursointia että rahoitusta. Kuviossa 4 on esitetty RCM pilotti hankkeen henkilöresurssin tarve.



KUVIO 4: Pilottiprojektin henkilöresurssit

Määritystyö aloitettiin vuoden 2006 joulukuun alussa. Tämä työ koski RCM ryhmää kokonaisuudessaan. Tähän ryhmään kuuluivat: Juha Laari, Anneli Hokkanen, Hannu Kerkelä, Martti Tanskanen ja Markku Ruuska.

Ilmavoimien viestitekniikkalaitos määräsi tehtävään projektipäällikön, jonka työpanos pilottiprojektissa oli noin 0,5 henkilötyövuotta. RCM-ryhmän työpanos kaavailtiin:

- vuodelle 2006 á 10 htp
- vuodelle 2007 á 40 htp
- vuosina 2008 – 2011 á 30 - 50 htp/vuosi riippuen tehtävistä osaluista.
- jatkossa noin á 20 htp/vuosi.

Vetäjien ja kunnossapitohenkilöiden työpanos riippuu vuosittain tehtävistä RCM osa-alueista ja niiden painotuksista järjestelmää kohti.

Työ lisättiin IVL:n työohjelmaan ja sitä kautta varattiin tarvittavat resurssit. Tämä edellytti mukana olevien asiantuntijoiden työn huolellista suunnittelua ja tarvittavien aikaresurssien huolellista varmistamista. Vastuut lisättiin henkilöiden kehittämiskeskusteluissa sovittuihin tehtäviin ja tulostavoitteisiin. Itse pilotiprojekti asetettiin IVL:n tulostavoitteisiin 10 % painokertoimella. Työ rajattiin koskemaan RCM ohjelman hankintaa, sen käyttöönottoa ja pilottiprojektin tekemistä.

Projektin liityntäraajapintoja ovat seuraavat hankkeet ja projektit:

- Asiantuntijuus ilmavoimissa (Ilmavoimat)
- SAP kunnossapito-osio (Puolustusvoimat)
- dokumenttien hallinta (ILMAVE/IVL)
- MSG3 (Lentotekniikkalaitos).

Projekteissa tuli huomioida näiden hankkeiden kehitysnäkymät.

## **2. MUUTOSJOHTAMINEN PROJEKTIN KEINOIN**

Muutos voi olla suunnitelmatonta tai suunniteltua. Suunniteltu muutos antaa mahdollisuuden vaikuttaa asettamiimme päämääriin.

Parhaimmillaan ja tehokkaimmillaan muutos on tavoitteellista ja projektinomaista. Idealistinen ajatus toiminnan päivittämisestä pienin askelin tapahtuvasta kehittämisestä japanilaisen kaizen-filosofian (Imai, 1986) mukaisesti ei yksinään riitä vastaamaan ympäristön muutoksen asettamiin haasteisiin. Muutoksen johtaminen projektihallinnan keinoin on yksi tehokas menetelmä aikaansaada hallittu muutos. Muutos voidaan jakaa neljään eri vaiheeseen. Vaiheet ovat: valmistelu, suunnittelu, toteutus ja vakiinnuttaminen.

1990-luvun tunnetuimpiin ja tunnustetuimpiin muutoksenhallinnan asiantuntijoihin kuuluva John P. Kotter on esittänyt taulukon 1 mukaisen kahdeksanportaisen jaon (1995). Hän jakaa kehitysprojektit sarjaan toisiaan seuraavia tehtäviä ja tavoitteita, joiden kaikkien täytyy toteutua tai täytyä, jotta kehityspro-

jektä voitaisiin toteuttaa menestyksellisesti. Kotterin malli on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1: Kotterin malli

1	Ongelmien ja mahdollisuuksien tunnistaminen Markkinoiden tutkiminen Kriisitekiöiden ja mahdollisuuksien tunnistaminen ja niistä keskustelu
2	Voimakkaan vetäjäjoukon muodostaminen Voimakas ryhmä, jolla on tarpeeksi valtaa tehdä muutokseen vaadittavia tehtäviä Ryhmää rohkaistaan työskentelemään yhdessä tiiminä
3	Vision luominen Visio antaa muutoksen suunnan Luodaan Strategiat, joilla visio saavutetaan
4	Visiosta tiedottaminen, vision levittäminen Käytetäänkö kaikkia mahdollisia kanavia uuden ja strategian levittämiseen Vetäjäjoukko opettaa omalla esimerkillään
5	Henkilöstön valtuuttaminen toimimaan visioon pääsyyn edellyttämällä tavalla Muutoksen esteet poistetaan Ne rakenteet ja järjestelmät poistetaan, jotka eivät tue visiota Rohkaistaan riskien ottamiseen, uusiin toimintatapoihin ja ideoihin
6	Nopeisiin tuloksiin tähtääminen Suunnitellaan ja toteutetaan nopeita ja näkyviä toiminnan kehittämistoimia Innovatiivisia ja aikaansaavia työntekijöitä huomataan ja palkitaan
7	Muutosten lujittaminen ja kehittämistoiminnan jatkaminen Projektin uskottavuuden parannuttua poistetaan loputkin visioon pääsyä estävät rakenteet, järjestelmät ja toimintaperiaatteet Palkitaan, koulutetaan ja kannustetaan ihmisiä, jotka pystyvät edesauttamaan visioon pääsyä Kehittämiprojektia virkistetään uusilla ideoilla, teemoilla ja muutoksen vetäjillä
8	Muutoksen vakiinnuttaminen Osoitetaan selkeästi yrityksen paremman menestymisen ja kehittämistoiminnan välinen yhteys Kehitetään menetelmiä, joilla kehittyminen varmistetaan

Myös Åke Karlssonin ja Anders Marttalan kirjassa, ProjektiKirja, käsitellään projektin viemistä vaiheittain. Siinä pääpaino kuitenkin on tilaajan/asiakkaan näkökulma. Vastaavanlainen ajattelu esitetään kirjassa Leading Change, 1996.

Kirjassa ”Matkaopas muutokseen” kerrotaan, että on hämmästyttävää kuinka heikosti liiketoiminnan kehitysprojekteja usein organisoidaan ja johdetaan. Vain harvat yritykset soveltavat kehityshankkeisiinsa järjestelmällistä projektin suunnittelua ja sen hallintaa. Projektisuunnitelma laaditaan ja selkeä projektiorganisaatio perustetaan vain silloin, kun kyseessä on suuri muutos, joka pitää sisällään merkittäviä investointeja ja fyysisen ympäristön muutoksia. Mitä enemmän muutokset painottuvat organisaatioon ja toimintatapoihin, sitä vähemmän niissä nähdään projektiluonnetta. Tämä kertoo siitä, ettei kehitysprojektiin ymmärretä panostaa ja varata resursseja oikein. Projektinhallinnan menetelmät ja työkalut on suurelta osin kehitetty USA:n puolustusministeriön ja asevoimien toimesta 1950-luvulla. Onkin hämmästyttävää, miten hyvin sotilaiden vuosikymmeniä sitten kehittämä lähestymistapa toimii edelleen kaikkialla, missä ihmiset toimivat organisoidusti tietyn päämäärän saavuttamiseksi. tanskalaiset Hans Mikkelsen, Willy Olsen ja Jens Riis ovat tutkineet sisäisen, lähinnä tuotekehitys- ja liiketoiminnan kehitysprojektien toteutusta ja projektipäällikön roolia näissä projekteissa. Heidän kokemuksensa mukaan sisäiset projektit eroavat perinteisestä ulkoisesta projektitoiminnasta kolmella eri tavalla:

- Sisäiset projektit eivät perustu selkeään sopimukseen, ja ainakin alkuvaiheessa projektiin liittyvät tavoitteet organisaation eri osissa saattavat olla ristiriidassa keskenään.
- Organisaation ja henkilöstön kehittäminen ja oppiminen ovat yksi merkittävimmistä sisäisten projektien onnistumiseen vaikuttavista tekijöistä.
- Sisäisten projektien on kilpailtava henkilöresursseista ja henkilöstön mielenkiinnosta päivittäisen operatiivisen toiminnan kanssa.  
(Lanning ym., 1999, 23)

Tämä tutkimus paljastaa sen, että henkilöiden sitouttaminen sisäiseen kehitysprojektiin on vaikeaa, koska yleensä nämä projektit tehdään OTO työnä, eli projektihenkilöstölle ei varata aikaa. Henkilöressurssien varaaminen ja sitouttaminen sekä raharesurssin varaaminen ovat ensiarvoisen tärkeitä kehityshankkeissa.

Onnistuneen liiketoiminnan kehitysprojektin pohjan muodostaa kolme henkilöstön toimintaan liittyvää tekijää: *tahto* kehittää, *kyky* kehittää ja *mahdollisuudet* kehittää.

- Tahto on se elementti, joka laittaa kehityksen alulle. Ilman sitä ei ryhmän motivaatio voi olla korkea.
- Kyky toisena elementtinä tarkoittaa joko jo opittua tai opittavaa tietoa, jolla voidaan aikaansaada muutos.
- Mahdollisuus on ehkä ainutkertainenkin tilanne, jossa uusi tapa voidaan jalkauttaa käytäntöön.

Toiminnan pitää olla kurinalaista, joka tarkoittaa niitä projektinhallinnan malleja, joilla saadaan pidettyä projekti aikataulussa ja resurssien raameissa ja siihen liittyvät henkilöt motivoituneina ja virikkeellisinä. Kuri ei siis tässä tarkoita armeijan ”äkseeräämistä”, mutta kuitenkin määrätietoisuutta pitämään kehitysprosessi oikeassa suunnassa vaikeuksia kohdatessa.

Muutos tuo aina mukanaan haasteita. Asiantuntija muutostilanteessa on kuitenkin vain yksilö oikkuineen ja käyttää asiantuntijan valtaa joko muutoksen eduksi tai sen vastaisesti. Toisaalta asiantuntijaorganisaatiossa on vaikeutena se, että asiantuntija, joka on keskittynyt kokonaisuuden kannalta vain pienen osa-alueeseen, ei huomaa muutokseen johtavia signaaleja ja keskittyy vain oman alueensa ongelmiin. Siksi kehittymisen tulee olla tavoitteellista, tiedotettua ja hyvin suunniteltua.

## **2.1. Valmisteluvaihe**

Muutostarpeen tunnistaminen, analysointi ja viestintä luovat kehitysprojektille pohjan.

Muutostarve on kehityksen alkuvaiheen tärkein yksittäinen tekijä, ilman sitä muutosta ei kannata edes pyrkiä aloittamaan. Kehitysprojektien onnistuminen riippuu kehitettävän organisaation tahdosta muuttua ja kehittyä. Tahto muuttua syntyy harvoin ilman selkeää tarvetta muuttaa sekä omia että koko organisaation toimintatapoja. (Lanning ym, 1999, 33)



### 2.1.1. Analysointi – tie muutokseen

Analysointia tarvitaan, kun muutostarve on olemassa, mutta vaikeasti havaittavissa tai havainnollistettavissa. Analysoinnin perimmäinen tarkoitus on saada tosiasioihin pohjautuvaa tietoa jatkokehittämistä varten.

Analysointi siis kannattaa ja pitää tehdä. Mikäli kunnollista puolueetonta analyysiä ei tehdä, niin päätynemme väärin ratkaisuihin ja menetelmiin. Tärkeää on tunnistaa organisaation vahvuudet ja heikkoudet. Lisäksi tulee nähdä yhteinen käsitys kehittämisestä läpi organisaation ja etenkin johdon tulee olla ymmärtää muutoksen tarve.

Minkä tahansa analyysin tekeminen noudattaa periaatteessa hyvin yksinkertaista kaavaa. Ensiksi päätetään mitä halutaan tietää ja miksi näitä tietoja tarvitaan. Sitten selvitetään mitä tietoja analyysin tekemiseen tarvitaan ja mistä sen tiedon saa. Onko tarvittava tieto olemassa tietojärjestelmissä vai joudutaanko sitä erikseen keräämään tutkimalla tunnuslukuja tai joudutaanko esimerkiksi tekemään jonkinasteinen kyselytutkimus. Joka tapauksessa kyseinen tieto tulee saada käsiteltäväksi ja tehdä analyysi sen pohjalta. Tämän jälkeen kehitysprojektiryhmä käsittelee tuloksia puolueettomasti ja määrittää sen/ni toimenpiteet mihin täytyy ryhtyä, jotta kehityshanke saadaan liikkeelle ja voidaan määrittää muutoksen suunta. Äärimmäisen tärkeää on vielä analysoida virheanalyysin avulla ne lähteet, joissa on voinut olla virhettä. Virheen havainnoiminen tässä vaiheessa vähentää oleellisesti väärän analyysin riskiä.

Muutostarpeen on oltava olemassa, ja kehitystyössä mukana olevien on se myös ymmärrettävä ja sisäistettävä. Ehkä vaikein muutostarpeeseen liittyvä vaihe on asian tiedottaminen henkilöstölle. Analysoijalle selvät asiat eivät välttämättä ole sitä muille. (Lanning ym, 1999, 54)

Yksilö kokee muutoksen yleensä aina uhkana itselleen tai omalle asemalleen. Tiedottaminen onkin erittäin tärkeää siksi, että ihmisille muodostuu oikea käsitys muutoksen tarpeesta ja sen läpiviemisestä.

Analyyssissä on suhtauduttava varauksellisesti kaikkeen käytettävissä olevaan tietoon, sillä analyysin tekijä ei voi tietää tiedon oikeellisuutta. Mikäli analyysin jälkeen ollaan edelleen muutoksen kannalla, niin totuudenmukainen ja avoin viestintä on tärkeää. Mitä suurempi muutos on, sen tärkeämpää on sen analysointi. Ihmisten on tarpeellista tietää vastaukset seuraaviin kohtiin:

- Milloin
- Miksi
- Miten
- Mitä

*Ainoa asia, joka ei muutu on, että jokainen aikakausi puhuu suuresta muutoksesta. (kirjailija Marcel Proust)*

### **2.1.2. Muutoksen roolit**

Yksilöiden osaamisella tarkoitetaan kaikkea sitä tietoa ja taitoa, jonka ihmiset tuovat mukanaan yritykseen, ja jota he työssään käyttävät. Ilman henkilöstön osaamispääomaa ei voida puhua kilpailukykyisestä yrityksestä. Riittävä tietotaito on aina yrityksen peruspääomaa, jota ei voi korvata millään muulla. Mutta toisaalta, organisaation kilpailukyvyille se ei ole enää nykypäivänä riittävä peruste. Ratkaisevaksi muodostuukin, millä tavoin yksilöt ja heidän osaamisensa kytkettyvät toisiinsa ja pystyvät muodostamaan toimivia kokonaisuuksia. Kirjan Knowledge management mukaan kyse on jälleen organisaation systemaattisen luonteen ja sen mahdollisuuksien ymmärtämisestä.

Kaikki osapuolet, joita muutos koskee, tulee siis ottaa huomioon muutoksessa. Myöskään sidosryhmiä ei tule unohtaa. Muutoksen keskeisin rooli on projektipäälliköllä, mutta ilman johdon tukea kehitysprojekti ei tule onnistumaan. Kehitysprojektien toteutus edellyttää tehtävien ja vastuiden hoitamista. Siispä projektin kriittiset roolit pitää aina nimetä ja projektihenkilöstö tulee sitouttaa tehtäväänsä.

## Yrityksen johto

Kehitettävän yrityksen tai yksikön ylimmän johdon sitoutuminen on yksi liiketoiminnan kehitysprojektien tärkeimmistä menestystekijöistä. Johto osoittaa omalla toiminnallaan ja käytöksellään, mitkä asiat ovat tärkeitä ja panostamisen arvoisia. Se siis näyttää suuntaa ja motivoi projektihenkilöstöä ottaman projektin tosissaan. Ellei johto osoita uskovansa projektiin, ei siihen usko kukaan muukaan. (Lanning ym, 1999, 54)

Johdon tehtävät muutosprojektissa ovat:

- tärkein tehtävä on toimia projektin asettajana ja ”sponsorina” osoittamalla toiminnallaan ja käytöksellään olevansa projektin takana.
- toinen tärkeä tehtävä kehitystoiminnassa on varmistaa riittävät resurssit. Projektia on pidettävä niin tärkeänä, että sen toteuttamiseen satsataan, ja se ohittaa tärkeydessä monet jokapäiväiset tehtävät.
- tehtävät linjaukset ja päätökset

Käytännössä johdon tuki tarkoittaa näkyviä tekoja ja projektiin liittyvää henkilökohtaista ajankäyttöä. Sanotaan, että ihmisellä on aina aikaa siihen, mitä hän pitää tärkeänä. Henkilökohtaisella ajankäytöllään johto osoittaa, että kehittämishanke on sille tärkeä, ja että myös johtajat ovat valmiita tekemään työtä projektin onnistumisen varmistamiseksi. (Lanning ym, 1999, 62)

Johto voi osoittaa tukensa olemalla kiinnostunut projektista yleisellä tasolla eli kyselemällä säännöllisesti projektin etenemisestä ja esittelemällä sitä sopivissa tilanteissa.

Miksi johtajia on vaikea sitouttaa kehitysprojekteihin? Siihen voi olla syynä ajanpuute, pelko kasvojen menetyksestä tai toteutusvastuun pelko. Johdon sitoutuminen projektiin on erittäin tärkeää. Itse asiassa se on ns. MUST – asia. Ilman johdon tukea ei muutosprosessia voida toteuttaa. Siksi johtoa pitää koko projektin ajan informoida sekä nähtävissä olevissa onnistumisissa että myös ongelmista ja vaikeuksista. Johdon tehtävä on ratkaista jatketaanko projektia vai keskeytetäänkö se. Tämä on johdon etuoikeus ja tehtävä. Perustan onnistuneelle johdon sitouttamiselle muodostaa avoin asioiden läpikäynti johdon kanssa, sillä johdon on oltava selvillä omasta roolistaan ja oman panoksensa merkityksestä projektin onnistumiselle. Näin on helpompaa saada johdon aktiivinen tuki. Johdon aktiivista tukea tarvitaan yleensä koko projektin

ajan. Tuki voi olla lisäresurssien järjestämistä sekä rahoituksen että henkilöiden osalta. Tässä tulee ilmi organisaation kyky keskustella ja toteuttaa yhdessä sovittuja asioita mahdollisista vaikeuksista huolimatta. Johdon kanssa pitää käydä perusteellisesti läpi kaikki projektin tavoitteiden saavuttamisen edellyttävät toimenpiteet.

### **Projektipäällikkö**

Projektipäällikön rooli on koko kehitysprojektin keskeisin rooli. Hän vastaa siitä, että projekti saavuttaa sille asetetut tavoitteet sekä pysyy aikataulussa ja budjetissa. Johdon tulee antaa projektipäällikölle myös valtaa käyttää omaan projektiin annetut resurssit toivomallaan tavalla. Ilman projektipäällikön tekemää valvontaa projekti saattaa hautautua muiden kiireiden ja velvollisuuksien alle.

Projektipäällikön on oltava motivoitunut projektin läpiviemiseen. Mitä haasteellisempaan paikkaan joudutaan, sitä enemmän projektin eteneminen on kiinni projektipäällikön henkilökohtaisesta panoksesta.

Projektipäällikön tyypillisiin tehtäviin kuuluu:

- vastuu projektin toteutuksesta
- perusteleminen ja motivointi
- vastuu kehitysryhmien valinnasta
- projektin eteenpäin potkiminen sen vaikeina hetkinä
- vastuu projektiin liittyvästä tiedonkulusta
- oleellisten asioiden esilläpito
- koulutuksien järjestäminen

Onnistunut kehitysprojektin johtaminen edellyttää kolmea perusominaisuutta (Beer, Eisenstat ja Spector, 1990):

- syvää henkilökohtaista vakaumusta ja uskoa kehitystoimenpiteiden välttämättömyyteen
- kykyä osoittaa tämä vakuuttuneisuus ja aito sitoutuminen ja sitä kautta myös saada myös muut vakuuttuneiksi muutoksen välttämättömyydestä
- kykyä johtaa omalla esimerkillä ja itse tekemällä

Ilman projektipäällikön omaa motivaatiota ei projekti voi edetä. Projektipäällikön on kyettävä osoittamaan sekä johdolle että projektiryhmälle ja muille osallisille, että projekti on tarpeellinen ja sen eteen pitää tehdä työtä. Oma esimerkki on ainoa tapa saada muut osallistujat seuraamaan valittua suuntaa.

### **Linjajohto**

Linjajohdon, samoin kuin ylimmän johdon, roolissa on oleellista, että se ymmärtää ja myös hyväksyy projektin päämäärät. Linjajohto vastaa operatiivisen toiminnan jatkumisesta projektin aikana ja sen jälkeen. Ellei linjajohto usko uusiin toimintamalleihin, se voi yleensä palkitsemalla, huomionosoituksilla tai passiivisuudella edesauttaa vanhojen käytäntöjen palautumista projektin päätyttyä. (Lanning ym, 1999, 75)

Organisatorisen aseman perusteella muutoksenläpiviennin rooli lankeaa luonnostaan alemmalle keskijohdolle, kuten jollekin tai joillekin työnjohtajista. Jotta ihmisen todella saisi tarttumaan muutosagentin rooliin, hänen on pystyttävä näkemään muutos houkuttelevana ja innostuttava siitä. Linjajohdon mukaanottaminen projektiin sopivassa vaiheessa, ennemmin liian aikaisin kuin liian myöhään, on välttämätöntä projektin jalkauttamiseen käytännössä. Muutosprosessissa linjajohdon edustajat, samoin kuin muut osalliset, saattavat vastustaa muutosta. Muutoksen vastustamisen syyt johtuvat yleensä epätietoisuudesta ja oman aseman/arvovallan menettämisen pelosta. Tutkimusten mukaan vastustus johtuu pääosin henkilökohtaisista peloista. Varsinaisesti työmäärää muutoksessa ei sinänsä pelätä.

### **Muu henkilöstö**

Tärkein edellytys kaikille henkilöstöryhmille missä tahansa kehitysprojektissa on valmius muuttua ja muuttaa omaa toimintaansa. Tämä on usein huomattavan vaikeaa, ja saattaa onnistuakseen vaatia pitkällistäkin koulutusta ja asenteiden kehittymistä. (Lanning ym, 1999, 77)

Muu henkilöstö ei ole niin avainasemassa muutoksen läpiviennissä kuin linjajohto. Samalla tavalla tämänkin henkilöstöryhmän muodostavat henkilöt, jotka saattavat vastustaa muutosta henkilökohtaisten syiden takia. Miten minun nyt

käy -epätietoisuus on poistettavissa riittävällä ja rehellisellä tiedottamisella, oikealla koulutuksella ja perusteiden esittämisellä.

### **Ulkopuolinen asiantuntija**

Ulkopuolisen asiantuntijan tehtävänä on tuoda asiantuntijan näkemystä ja kokemusta muista vastaavista projekteista. Ulkopuolinen asiantuntija näkee yleensä muutokset toisessa valossa kuin yrityksen sisällä oleva ja hän ei ole kangistunut yrityksen jokapäiväisen toiminnan kaavoihin ja raja-aitoihin. Ulkopuolisen asiantuntijan käyttö on erittäin perusteltua laajoissa muutoksissa, tosin osa niin sanotuista konsulteista ei ole satsauksen arvoisia.

Tyypillisiä ulkopuolisen asiantuntijan käyttökohteita ovat:

- analyysien tekeminen
- haastattelu tyyppiset tehtävät
- toimenpidesuosituksien esittäminen
- koulutuksen pitäminen
- kehittämiskokousten seuraaminen ja ohjaaminen
- projektipäällikön tuki ja valmennus
- kehittämismenetelmien ja työkalujen opettaminen
- erilaiset neuvonantajatehtävät

Yllä olevaan listaan ulkopuolinen asiantuntija voi tuoda lisää tietoutta aikaisempien kokemuksiansa perusteella. Pitää kuitenkin muistaa, että johto tekee itsenäisesti päätöksensä projektiryhmän esityksien pohjalta.

### **Ulkopuoliset sidosryhmät**

Myös ulkopuolisilla sidosryhmillä on kehitysprojektissa oma tärkeä roolinsa. Asiakkaan mukaan ottaminen analysointi- ja tavoitteenasetteluvaiheessa varmistaa, että projektissa pyritään niihin asioihin, joita asiakas kokee tärkeiksi. (Lanning ym, 1999, 80)

Useimmissa kehitysprojekteissa muutos koskee myös asiakasta. Jotta yritykselle tärkeimmän sidosryhmän, asiakkaan, mielipiteet tulisivat kuulluksi, on erittäin suotavaa ottaa myös asiakkaan edustajat muutosprosessiin mukaan tai ainakin pitää tiedotuspalavereja heidän kanssaan.

## 2.2. Suunnitteluvaihe

Kirjan Knowledge Management mukaan uudistumiskykyisellä organisaatiolla on kyky säädellä omia rajojaan. Se kykenee siihen ainoastaan siksi, että se tietää mitä on ja mihin pyrkii. Eli sillä on vahva itsetuntemus.

Tavoitteella määritettävän kehitysprojektin jälkeinen suorituskyky ja tavoitteiden saavuttamisen tulisi olla mitattava. Visio näyttää kehittämisen suunnan. Se on kuvitelma siitä, millaisessa ympäristössä organisaatio toimii tulevaisuudessa, millaisia ovat organisaation arvot, rakenteet ja toimintatavat, mitä tuotteita valmistetaan ja kenelle, millainen yrityksen henkilöstö on ja niin edelleen. Henkilöstö ei pysty ottamaan omakseen yksityiskohtaisia tavoitteita tai karkeatakaan visiota, ellei se ei ole saanut olla mukana sen suunnittelussa. Heidän tulee päästä mukaan vaikuttamaan itseään koskevaan visioon sen tarkentamisen eri vaiheissa. Ihmiset haluavat olla mukana hahmottelemassa omaa tulevaisuuttaan.

Kehitysprojektitkin tulee saattaa visioksi, koska ne ovat lähtökohdiltaan tavoitteellista toimintaa. Yksityiskohtaisia tavoitteita tarvitaan varmistamaan, että kehitysprojekteilla saavutetaan jotakin. Vain määriteltyjen tavoitteiden (etappien) avulla voidaan verrata tulosta odotuksiin. Tärkeiden tavoitteiden ymmärtäminen lisää motivaatiota ja vähentää oleellisesti muutosvastarintaa. Ihmiset sitoutuvat tavoitteisiin, jos he ovat ainakin jossakin määrin voineet vaikuttaa niiden sisältöön. Kehitysprojektin tavoitteiden asetteluvaiheessa on hyvä kutsua kaikkien osapuolten edustajia mukaan. Ihmisille tulee kertoa selkeät tavoitteet, ja niiden on oltava niin selkeitä, että muutkin kuin tavoitteiden laatija ymmärtävät mistä on kyse.

Minkä tahansa tärkeän toimenpiteen, päätöksen tai hankkeen toteutusta edeltää yleensä jonkinasteinen suunnittelu. Mitä isommasta muutoshankkeesta on kysymys, sitä huolellisemmin se tulee suunnitella. Projektien suunnittelua yleisesti on tutkittu paljon ja sitä varten on kehitetty erilaisia työkaluja.

Isoissa muutoshankkeissa kannattaa tehdä pilottiprojekti. Myös siihen laaditaan oikea projektisuunnitelma resurssi- ja riskikartoituksineen. Suunnitelmasa pitää olla tiedot, mikä on tavoite ja millä aikataululla ja rahalla siihen pyritään, ketä suunnittelussa voidaan käyttää ja mitkä ovat reunaehdot.

Viestinnän tulee olla avointa ja totuudenmukaista. Muutosvastarintaan tai oikeammin sen lannistamiseen tulee myös varautua sillä järkevät ihmiset eivät käyttäydy muutostilanteessa analyyttisen järkevästi, sillä muutos:

- tuo mukanaan epävarmuutta
- asettaa riskejä urakehitykselle
- saattaa tehdä tarpeettomaksi
- voi merkitä pätevyyksien menetystä
- voi merkitä palkkioiden menetystä

### **2.2.1. Pilottiprojekti**

Yksi tapa rajata kehitysprojekti suppean ja hallittavaan alueeseen on käyttää pilottiprojektia. Pilottiprojekti tarkoittaa projektia, jossa uutta toimintatapaa tai muita muutoksia kokeillaan rajattuun organisaation osaan. (Lanning ym, 1999, 106)

Pilotin oikea määrittäminen on toimivuuden kannalta tärkeää sen toimivuuden ja käytön hyödyllisyyden kannalta. Oikealla rajauksella edesautetaan projektin onnistumista ja helpotetaan kehittämistä jatkossa. Rajauksessa on mietittävä pilotin onnistumisen mahdollisuuksia ja miten siitä saatavia tuloksia voidaan hyväksikäyttää jatkossa. Lisäksi on varottava, että suuri pilottikehittämisen riski on kehittämisen jääminen pelkkään pilottiin. Jotta kokonaisuus saadaan paremmin hallintaan, voidaan pilottiprojektikin osittaa ja jakaa osaprojekteihin. Kunkin osaprojektin vastuuhenkilölle jaetaan valtaa ja vastuuta oman osaprojektinsa hoitamiseksi. Kokonaisuuden kannalta kokonaisvastuu on kuitenkin varsinaisen projektin päälliköllä. Osittamisella saadaan nopeutettua toteutusta ja saadaan aikaan toimivia ratkaisuja esimerkiksi osa-alueittain.

Projektin aikataulun suunnittelu ja seuraaminen on yksi projektinhallinnan peruselementeistä. Pohjan realistiselle aikataulutukselle luo hyvin tehty ositus. Aikataulu kertoo, missä järjestyksessä projektiin liittyvät asiat suoritetaan, milloin kunkin tehtävän on alettava ja milloin niiden on oltava valmiina. Aikatauluun pitää muistaa kuitenkin laittaa joustoja. Jousto tässä tarkoittaa ”tyhjää aikaa”. Tälle ajalle ei siis suunnitella mitään tehtäviä, vaan se jätetään vapaaksi mahdollisten osaprojektien viivästymisien vuoksi.



Projektiorganisaatio koostuu yksinkertaisimmillaan kolmesta portaasta, joita ovat ohjausryhmä, projektipäällikkö ja kehitysryhmä tai -ryhmät. On kuitenkin huomattava, että projektiorganisaation muodostamisessa tärkeintä eivät ole organisaatiokaaviot vaan tehtävien, valtuuksien ja vastuiden selkeä määrittely.

Riittävien henkilöstö-, materiaali- ja taloudellisten resurssien osoittaminen projektille on tärkeä onnistumisen edellytys. Helposti kehitysprojekti jää tehtäväksi oman työn ohella. Tähän ei yleensä aika riitä vaan muut työt sysäävät kehityshankkeen myöhemmäksi. Myös kehitysprojektien vaatima työmäärä ja kustannukset yleensä aina aliarvioidaan reilusti. Siksi suurin ongelmista onkin resurssien riittämättömyys.

Kehitysprojektien ongelmat voidaan jakaa karkeasti kahteen luokkaan: muutostavastarintaan ja käytännön ongelmiin. Muutostavastarinta voi ilmetä usealla eri tavalla, se voi esimerkiksi purkautua aktiivisena ja äänekkäänä vastustamisena, passiivisuutena tai sääntöjen rikkomisena. Yhdistävänä tekijänä on muutoksen vastustaminen.

### **2.2.2. Muutostavastarinta**

*Muutostavastarinta on tervettä varovaisuutta tuntemattoman edessä.*

Muutostavastarinnalla tarkoitetaan niitä toimenpiteitä, jotka pyrkivät estämään tai vaikeuttamaan kehitysprojektia. Se ilmenee henkilöstä ja organisaatiosta riippumatta usealla eri tavalla, kuten passiivisena laiskuutena, tai aktiivisena, äänekkäänä ja näkyvänä mielenilmaisuna. Muutostavastarinnan oireita ovat esimerkiksi haluttomuus osallistua koulutustilaisuuksiin, passiivisuus kokouksissa, pessimististen arvioiden ja mielipiteiden levittäminen sekä kehitykseen käytettävien resurssien pieneneminen. Vastarintaa on olemassa kaikilla organisaation tasoilla.

Yleisimpiä tekijöitä muutosvastarinnan takana ovat:

- pelko
- vakauden kaipuu ja tottumukset
- henkilökohtaisen hyödyn puuttuminen
- muutostarpeen ymmärtämättömyys
- turhautuneisuus
- oman roolin puutteellinen ymmärtäminen

Yksi muutoksen vastustuksen ilmenemismuoto on muutoksen **alkaminen viiveellä**. Toinen ilmenemismuoto on **muutoksen toteuttaminen viiveellä** ja tehottomuudella. Kolmantena ilmenemismuotona on johdon ja keskijohdon taholta **muutoksen estäminen** vedoten kiireellisiin, tärkeämpiin asioihin. Kaikissa näissä muutokseen menee tarpeetonta aikaa ja muutos tehdään löysästi. Yhdistävänä tekijänä on johdon suhtautuminen muutokseen.

(Osmo Skytän luento 22.2.2007)

Muutosvastarintaa ei kannata yrittää murtaa voimakkailla vastatoimilla, vaan olisi löydettävä perussyyt, mistä muutosvastarinta syntyy. On selvitettävä, kenellä on syytä vastustaa muutosta ja miksi, mistä vastustus pohjimmiltaan johtuu ja mitkä ovat vastustuksen perussyyt.

*Muutosvastarinta on suoraan verrannollinen muutoksen aiheuttaman kulttuurin tai valtarakenteiden poikkeamaan. (Machiavelli)*

*Tietyn muutoksen osalta vastarinta on kääntäen verrannollinen siihen aikaan, jonka kuluessa muutos tapahtuu. (Ansoff)*

### 2.2.3. Riskien hallinta

Riskien ennalta ehkäisemiseksi on hyvä tuntea tyypillisten ongelmien taustat ja syntymekanismi. Miettimällä etukäteen mitä riskejä hankkeella voisi olla ja toimimalla jo projektin alussa niin, että käytännön ongelmien todennäköisyys on mahdollisimman pieni, saadaan hankkeen onnistumisen todennäköisyys kasvamaan. Riskien kartoitus sekä niihin varautuminen etukäteen on kehitysprojektien riskinhallintaa. Taulukossa 2 on esitetty tyypillisiä ongelmia, niiden syitä ja ongelman korjaaminen ja ehkäisy.

TAULUKKO 2: Riskien ongelmat, syyt ja ratkaisu

TYYPILLINEN ONGELMA	ONGELMAN TYYPILLINEN SYY	ONGELMAN KORJAAMINEN JA EHKÄISY
Ei pysytä aikataulussa	Ei ole ymmärretty projektin toteutukseen tarvittavaa aikaa ja resursseja.  Projekti ei ole ositettu. Aikataulua ei ole muodostettu osituksen pohjalta	Ota selvää toteutettujen kehitysprojektien aikatauluista.  Osita projekti toimiviin ja tavoitetta tukeviin kokonaisuuksiin ja arvioi aikataulua ositusta hyväksikäyttämisen
Henkilökohtainen ajan puute	Projekti on puutteellisesti resursoitu.  Projektin tavoitteita ei ole purettu välitavoitteiksi.  Projektin henkilöstö ei ole kriittisesti arvioinut omaa projektille käytettävissä olevaa aikaa.	Aseta projektille konkreettisia ja selkeitä välitavoitteita.  Pyydä jokaiselta projektiin osallistujalta arvio, kuinka monta tuntia viikossa hän voi käyttää projektiin.  Pyri siihen, että kaikki osallistuvat toimintaan sekä itse palavereissa että myös niiden välissä
Tavoitteita ei saavuteta.  Projektia ei viedä loppuun asti	On "sallittua", että tavoitteita ei saavuteta eikä projekteja arvioida.  Todellisuudessa ei ollakaan valmiita tekemään niitä muutoksia, joita tavoitteiden saavuttaminen edellyttää. Kehitystä ei seurata eikä ongelmiin reagoida.	Suhtaudu kehitysprojektiin kuten ulkoiselle asiakkaalle toimitettavaan projektiin.  Varmista projektin, että ohjausryhmässä vallitsee yhteisymmärrys tarvittavista konkreettisista muutoksista
Muutosvastarinnan eri ilmenemismuodot	Henkilöstö ei ole tietoinen siitä, mitä tapahtuu, miksi tapahtuu, miten muutos vaikuttaa ja miten kehitykseen voi osallistua.	Vastaa henkilöstöä kiinnostaviin kysymyksiin.  Osallista ja anna mahdollisuus vaikuttaa.  Kuuntele henkilöstön jäseniä yksilöinä.
Projekti- ja linjaorganisaation huono yhteistoiminta	Projekti aiheuttaa ongelmia käytännön toimintaan.  Linjahenkilöstö ei tiedä tarpeeksi kehitysprojektista.  Linjaorganisaation tavoitteet, mittaaminen ja palkitseminen eivät tue projektin tavoitteiden saavuttamista	Ota linjaesimiehiä mukaan projektin suunnitteluun ja toteutukseen.  Pidä linja ajan tasalla projektin tapahtumista.  Varmista, että kaikilla on samaan päämäärään ohjaavat mittarit ja palkitsemisperusteet.

### 2.2.4. Projektisuunnitelma

Hyvä projektisuunnitelma on selkeä, konkreettinen ja tiivis. Ytimekäs projektisuunnitelma on osoitus siitä, että yrityksessä tiedetään mitä ollaan tavoittelemassa ja miten. Suunnitelmassa on tavoitteiden aikataulun ja budjetin lisäksi lyhyesti kuvattu tai mainittu ne pääkeinot, joiden avulla tavoitteet saavutetaan. Tyypillisesti hyvä kehitysprojektin projektisuunnitelma pitää sisällään seuraavat asiat:

- Tausta ja perustelut eli miksi projektiin on ryhdytty ja miksi on päädytty juuri kyseiseen projektiin.
- Tavoitteet eli mihin projektissa pyritään. Tavoitteiden tulee olla mahdollisimman konkreettiset ja mielellään sellaiset, että niiden saavuttaminen voidaan mittaamalla todeta.
- Menetelmät eli ne toimenpiteet ja keinot, joilla tavoitteisiin päästään.
- Ositus eli projektin jako osakokonaisuuksiin ja edelleen yksittäisiin tehtäviin.

(Lanning ym, 1999, 147)

Projektisuunnitelman laatimisesta vastaa projektipäällikkö, mutta hänen kannattaa käyttää suunnitelman teettämiseen projektin osallistuvia henkilöitä, mikäli henkilöresurssit ovat tiedossa. Kuitenkin suunnitelman laatimisessa päävastuu on projektipäälliköllä, koska hän sitoutuu johtamaan suunnitelman mukaista projektia. Projektipäällikön on voitava rehellisesti ja varmasti sanoa, että pystyy projektiryhmän kanssa toteuttamaan projektin esitetystä laajuudesta, aikataulusta ja projektiin varatuilla resursseilla.

Kirjallisuudessa väitetään, että varsinkin teknisen koulutuksen saaneilla on suuri kiusaus suunnitella projekti yksin ja siirtää sitten toteutus muille. Menetelmä tuntuu tehokkaalta, mutta ei yleensä johda haluttuun tulokseen.

Toimintatavan muutoksen esteeksi muodostuu ajattelutapamme, joka estää hyväksymästä uutta ja puolustaa vanhaa ja tutun turvallista. Sillä on myös hyvät puolensa, koska ei vanhassakaan toimintatavassa kaikki ole epäkelvää. Jos yritysjohto haluaa muuttaa yrityksen toimintatapaa, on muutos aloitettava koko henkilöstön ajattelutavan muuttumisesta.

Tekstissä käytetään harkitusti sanaa muuttuminen, muutoksessa kasvaminen, ei muuttaminen, koska ajattelutapoja on hyvin vaikea muuttaa, ellei itse halua muuttua. Perinteisesti ajattelutapoja pyritään muuttamaan koulutuksella, mutta

yksin sillä ei ajattelutapoja pystytä muuttamaan jo senkin vuoksi, että koulu-  
 tus on väliaikaista. On vaikea kuvitella, että pitkähäkköään koulutus pystyisi  
 muuttamaan vuosien saatossa omaksutut ajattelu- ja toimintatavat. Jouk-  
 kueilleistä saadut kokemukset opettavat lisäksi, että joukkuetta ei voi muut-  
 taa yhtenä kokonaisuutena, vaan muutos on toteutettava yksilö yksilöltä. (   
 Korpelainen - Lampikoski, Innovatiivisuus - muutosvoima, 65)

### **2.3. Toteutusvaihe**

Yksi parhaista motivoinnin kohteista on henkilöstön osallistumisen mahdollis-  
 taminen ja jos tähän lisää yksilön henkilökohtaisen hyödyn, niin yleensä osal-  
 listajat ovat motivoituneita. Motivoituneet osallistajat ovat erittäin tärkeitä  
 muutosprojektin läpiviennin kannalta, siksi siihen kannattaa panostaa.

#### **2.3.1. Motivointi**

Termin motivaatio juuret ovat latinan sanassa *motus*, joka tarkoittaa liikettä.  
 Motivaatio viittaa siis niihin asioihin, jotka saavat ihmisen liikkeelle, tekemään  
 jotakin. Jokainen projektia joskus vetänyt tietää, millainen ero on hyvin ja huo-  
 nosti motivoituneen projektihenkilöstön suorituskyvyssä. (Lanning ym, 1999,  
 156)

Erään määritelmän mukaan ajattelutapa vaikuttaa ihmisen tapaan ottaa vas-  
 taan uutta tietoa, ajatella, muodostaa näkemyksiä ja mielipiteitä, tehdä pää-  
 töksiä, oppia uusia asioita ja olla vuorovaikutuksessa muiden kanssa. Se on  
 siis jokaiselle ominainen tapa. Liikumme kohti sitä mitä ajattelemme, koska  
 ajatus synnyttää tavan toimia. Amerikkalainen psykologi Edward Chane Tol-  
 man kehitti 1930-luvulla niin sanotun odotusarvoteorian, jonka mukaan ihmiset  
 käyttäytyvät ja toimivat sillä tavalla, joka johtaa heidän kannaltaan haluttujen  
 tulosten toteutumiseen. Eli jos kehitysprojektin tulokset ovat ihmisten mielestä  
 tavoiteltavia, niin he pyrkivät toimimaan myös niin, että tulokset saavutetaan.

Motivaation tärkeimmiksi tekijöiksi nousevat ehdottomasti yksilöön liittyvät tekijät. Oma hyöty on tärkein, sitten tulevat omat tehtävät muutoksessa ja tulevaisuudessa Tietenkin yksi tapa muutokseen on vanha kunnan keppi ja porkkana-taktiikka.

### **2.3.2. Osallistuva kehittäminen – hiljainen tieto**

Osallistuvan kehittämisen avulla saadaan käyttöön koko henkilöstön asiantuntemus. Ne, jotka tekevät tiettyä työtä käytännössä, tuntevat yleensä parhaiten toiminnan ongelmat ja tärkeimmät kehityskohteet ja heillä on paras asiantuntemus siitä, millaiset ratkaisut toimivat ja millaiset eivät. Kun henkilöstö otetaan mukaan projektiin ikään kuin asiantuntijan roolissa, saadaan yleensä toimivampia ratkaisuja kuin pelkällä asiantuntijasuunnittelulla. Mutta osallistuvaan kehittämiseen liittyy harhaluulo, että jos ihmiselle vain annetaan mahdollisuus vaikuttaa muutosprosessiin, he osallistuvat innoissaan ja ehdoitta. Tämä ei sinällään pidä paikkaansa vaan se riippuu siitä, miten osallistuminen toteutetaan. Paikka, henkinen vireys ja kiireetön ilmapiiri ovat asioita, jotka tulee hiljaisen tiedon keräämisessä huomioida.

Perussääntönä voidaan pitää, että kaikkien niiden organisaatiotasojen, joita muutokset koskevat, tulisi voida vaikuttaa kehitystoimenpiteisiin. Yleinen virhe on ottaa työntekijät mukaan kehitysryhmiin, mutta unohtaa työnjohtajat ja keskijohto. Useimmat muutokset vaikuttavat heidän toimintaansa vähintään yhtä paljon kuin suorittavanportaan toimintaan. Lisäksi työnjohtajat ja keskijohto voivat vaikuttaa ratkaisevasti siihen, vakiintuvatko sovitut uudet toimintatavat osaksi jokapäiväistä toimintaa, vai palataanko projektin jälkeen takaisin vanhoihin käytäntöihin. (Lanning ym, 1999, 183)

Myös henkilöstö asettaa omia vaatimuksiaan osaamisen kehittämiseksi. Työntekijät haluavat, että yritys auttaa heitä nostamaan omaa markkina-arvoaan kehittämällä heidän pätevyyttään, auttaa heitä markkinoimaan ja myymään palveluja ja antaa mahdollisuuden vaikuttaa yrityksen kehittymiseen. Lisäksi he edellyttävät, että osaamisen kehittämisen tuloksena he saavat tyydyttävän taloudellisen tuoton ja että osaaminen myötävaikuttaa muihin arvoihin kuten

yhteisyyteen, haasteisiin, imagoon, asemaan jne. Ammattiylpeys ja ilo tehdä taitavaa työtä sitouttavat henkilöstöä yritykseen. (Huhtala, 2001, 77)

Center for Creative Leadership on selvittänyt parin vuosikymmenen aikana tuhansilta johtajilta, mitkä oppimistavat ovat olleet syvimmit vaikuttajat heidän ammatilliseen kehittymiseensä ja uraansa. Kyselyn mukaan johtamistaidon keskeiset oppimisväylät olivat:

- 50 % opittiin haasteellisista tehtävistä
- 16 % opittiin vaikeuksista
- 16 % opittiin koulutuksesta
- 16 % opittiin muilta ihmisiltä.

Oppimisesta haasteelliset tehtävät ja vaikeudet kattoivat 66 %. Näyttää siis siltä, että parhaita kehittymispaikkoja ovat työkierto tai nykyistä tehtävää vastuullisemman tehtävän hoito, koska niissä kohdataan haasteellisten tehtävien lisäksi myös vaikeudet eli oppimismahdollisuudet uudessa tehtävässä.

### **2.3.3. Piilevä tieto**

Piilevällä tiedolla tarkoitetaan sitä tietoa, joka on yksilöllä kokemusperäisesti opittuna. Yritys on ennen kaikkea ihmisten ympäristö, ja sen ytimessä on ihmisten tapa käsitellä tietoa. Inhimillinen tiedonkäsittely perustuu aina moniulotteiseen prosessointiin. Mitä korkeampi asiantuntemuksen ja ammattitaidon taso on sitä enemmän ratkaisuja ja toimintaa ohjaa yksilökohtainen ajattelu. Asiantuntija toimiikin hyvin pitkälle intuitionsa ja kokemustensa kautta syntyneiden mallien pohjalta, jotka puolestaan perustuvat teorian ja faktatiedon tuntemiseen. Tämä muodostaa asiantuntijan mielessä tietovaraston. Tiedot on sisäistetty matkan varrella niin monesta näkökulmasta, ettei henkilö kykene enää palauttamaan niitä yksityiskohtaiselle tasolle. Tämä on ollut asiantuntija-järjestelmien kehittämisen suuri ongelma. Kuinka saadaan ohjelma jäljittelemään asiantuntijan ajatuksenkulkua, kun se sisältää niin paljon epämääräisiä ja epäloogisia kytkentöjä. Taitaa olla mahdoton tehtävä.

Suurin osa ihmisten osaamisesta perustuu piilevään eli kokemusperäiseen tietoon. Ihminen tietää ja toimii useimmiten suoraan tuntemustensa, tun-

teidensa ja taitojensa pohjalta. Tätä kutsutaan ns. tacit-tiedoksi, tiedoksi, jota ei voida tarkasti määrittellä.

Tacit-tieto ilmenee paitsi ihmisten välisessä puheessa myös heidän teoissaan. Jos tahtoo päästä osalliseksi toisen ihmisen kokemustiedosta, on tehtävä yhteistyötä ja keskusteltava hänen kanssaan. Piilevää tietoa voidaan siirtää vain tekemisen ja puheen välityksellä.

Vaikka piilevän tiedon muuttaminen sanoiksi on vaikeaa ja usein epätaloudellista, sen visualisointi onnistuu hyvin. Kuvana, kaaviona tai mallina voi kuvata selkeästi hahmottuvalla tavalla monimutkaisiakin kysymyksiä, joiden kirjoittaminen olisi paljon vaikeampaa ja vaikeatajuisempaa. Visualisoinnit jäsentävät hyvin toimintaa ja todellisuutta, varsinkin jos ne tehdään yhdessä ja niiden tulkinta tapahtuu yhteisen keskustelun avulla.

(Knowledge management, 1999)

Asiantuntija ei itsekään tiedä, mihin hänen ammattitaitonsa perustuu. Hän pystyy selittämään siitä vain pienen murto-osan - suurin osa on hänelle itselleenkin epäselvää. Mitä enemmän hän puhuu ja pyrkii tiedostamaan onnistumisensa syitä, sitä enemmän hän todennäköisesti pystyy muuttamamaan piilevää tietoaan konkreettiseksi tiedoksi. Yrityksen rikkain ja arvokkain tietovaranto onkin juuri henkilöstön piilevän tiedon varastoissa. Tämä tieto tulee jotenkin saada haltuun, sillä lähitulevaisuudessa suuri osa kokemukseräistä tietoa katoaa työelämästä. Piilevää tietoa ei voi siirtää ihmiseltä toiselle tietoteknologisia kanavia myöten, koska sitä ei kyetä ilmaisemaan täsmällisesti. Sitä on hankala siirtää dokumenttien tai tekstitiedostojen muotoon.

Sosiaalistuminen (hiljaisesta tiedosta hiljaiseksi tiedoksi) merkitsee kokemustiedon jakamista ryhmässä. Tyypillisesti tiedon jakaminen tapahtuu keskustelussa. Organisaation kulttuuri ja valmiudet tiimitoimintaan ovat tärkeitä tukipilareita. Tuloksena on yhtenäisiä ajattelumalleja ja merkityksiä asioille.

Mallintaminen (hiljaisesta tiedosta täsmätiedoksi) muuttaa esimerkiksi ammattityöntekijöiden vankan kokemuksen täsmätiedoksi ja luo sen pohjalta parannuksia ja uusia tuotteita. Ryhmässä tapahtuva arviointi on yksi tapa muodos-



taa hiljaisesta tiedosta täsmä tietoa ja liittää kokemustietoa olemassa olevaan täsmätietoon. Tuloksena on yhteistä mallintamistietoa.

Synteesi (täsmätiedosta hiljaiseksi tiedoksi) on lähellä toiminnasta oppimista ja työssä oppimista. Kun täsmällistä tietoa sovelletaan käytäntöön, syntyy samalla sisäistä kokemustietoa. Syntyy uutta hiljaista tietoa, joka on operatiivista tietoa eli tietoa toimintaan. (Oppimisen etu – kilpailukykyä muutoksessa, 1996)

#### **2.3.4. Seuranta**

Kehitysprojektien johtaminen tavoitteellisena projektina, ei siis pelkästään kehitystoimintana, edellyttää säännöllistä ohjausta ja seurantaa. Seurannan ja ohjauksen tehtävänä on varmistaa asetettujen tavoitteiden saavuttaminen. Seurannassa on olennaisia projektin hyvä hallittavuus ja tarkka mitattavuus. Hyvän hallittavuuden ehdoton edellytys on, että toimintatavat ovat mahdollisimman yksinkertaisia. Näin vältetään virheitä päivittäisessä työssä, ja toimintatapojen opettaminen uusille kehitysprojektiin tuleville ihmisille on helpompaa. Tarkka mitattavuus on jatkuvan kehittämisen ja kehitysprojektin onnistumisen mahdollistamisen takia. Mitattavuus on myös toimintatavan tehokkuuden seurantaa ja sen edelleen kehittämistä.

#### **Aikataulun ja kustannusten hallinta**

Projektin edistymistä seuraavat tunnusluvut ovat aikataulun mukaisen työn ennustetut kustannukset (BCWS, budgeted cost of work performed), tehdyn työn ennustetut kustannukset (BCWP, budgeted cost of work performed), tehdyn työn todelliset kustannukset (ACWP, actual cost of work performed) sekä näiden avulla lasketut kustannus- ja aikataulupoikkeamat.

BCWS kuvaa projektin suunniteltua edistymistä.

BCWP kuvaa miten suunnitellut kustannukset poikkeavat toteutuneisiin kustannuksiin projektissa kunakin hetkenä. Tunnusluku lasketaan suunniteltujen ja toteutuneiden kustannusten erotuksena. Tämä aikataulupoikkeama kertoo kuinka paljon työmäärästä ollaan edellä tai jäljessä. Tämän tunnusluvun avulla

saadaan tieto kuinka paljon myöhästymisen kiinniottaminen maksaa ennustetulla kustannustasolla.

ACWP kuvaa kunakin ajanhetkenä tehdyn työn todellisia kustannuksia. Jos siis ACWP on suurempi kuin BCWP, yksikkökustannustaso on ollut budjetoitua suurempi.

### **Kehitysprojektin edistymisen hallinta**

Seuranta on jatkuvaa ”ajan hermolla” pysymistä. Pitää seurata budjettia, resurssien käyttöä, aikataulussa pysymistä, toiminta pitää olla asetetun tavoitteen suuntaista ja ennen kaikkea osallistujien tulee pysyä motivoituneina. Näistä syistä on hyvä jos projektin alkuvaiheessa on asetettu oikeat mittarit budjetin seurannalle ja aikataulutettu projekti realistiseksi. Raportoinnilla tuetaan mittareiden tuloksia. Palautteen, ja mahdollisesti ”palkintojen” avulla saadaan osallistujat pidettyä motivoituneina.

Palaverikuri on tärkeä osa projektinhallintaa. Tehottomat ja turhat kokoukset vain tuhlaavat ihmisten aikaa ja aiheuttavat turhautumista, siksi turhia kokouksia tulee välttää. Seurantapalavereja pidetään tarvittaessa ja projektipäällikkö tuo tarpeelliset asiat palavereissa esiin. Jotta palaverit olisivat tehokkaita, pitää projektipäällikön valmistautua jo etukäteen ongelma-alueisiin ja jatkotoimenpiteisiin. Myös osallistujat tutustuvat ja selvittävät mahdolliset oman alueensa ongelmakohdat. Mikäli projektin seuranta tapahtuu kirjallisilla raporteilla, joita jokaisen osaprojekti vastuuhenkilö laatii säännöllisesti projektipäällikölle ja tämä edelleen johtoryhmälle, raportoinnin on oltava helppoa ja standardimuotoista. Näin raporttia ei laiminlyödä ja eri osaprojektien raportit ovat keskenään vertailukelpoisia.

### 2.3.5. Viestintä

Kehitysprojektien viestinnän päätarkoituksena on välittää tietoa mahdollisimman tehokkaasti. Koska kehitysprojekteissa tehdään paljon uusia asioita lyhyen ajan sisällä, henkilöstö tarvitsee tietoa projektista ja sen etenemisestä kehityksen eri vaiheissa. Lisäksi muutokseen liittyvät ihmiset etsivät tietoa omaa tulevaisuuttaan koskevista asioista. Viestinnässä on huomioitava sosiaaliset verkostotaidot, jotka ovat vähintään yhtä tärkeitä kuin tekniset valmiudet. Projektiviestinnän perimmäinen tarkoitus on saada ihmiset toimimaan projektin tavoitteiden saavuttamiseksi. Onnistuneen viestinnän perusta on ihmisten kuuleminen. Se auttaa löytämään oikeat sanat ja antamaan vastauksia oikeisiin kysymyksiin. Jos viestintä epäonnistuu, syy on lähettäjän, ei vastaanottajan. Viestin lähettäjän tehtävänä on miettiä se tapa ja ne kanavat, joiden avulla viestin vastaanottaminen ja ymmärtäminen varmistuu.

Kirjan Knowledge Management mukaan eräs ulottuvuus tietopääoman kentässä on informaation virtaus: Mihin suuntaan ja millä nopeudella tieto liikkuu? Pantataanko tietoa tai rajoitetaanko sen kulkua? Yritysjohdon esimerkki ja yrityksen organisaatiokulttuuri ohjaavat paljolti vuorovaikutusta ja itse asiassa ne ratkaisut, joita yritys on tehnyt ohjatessaan suhteiden vapausastetta tai riskinottoa, määräävät paljolti myös sekä tiedonvaihdon suuntaa että voimaa.

Projektiviestintä kulkee sekä virallisia että epävirallisia kanavia pitkin. Molemmat ovat viestinnän kannalta tärkeitä. Virallisia viestintäkeinoja ovat projektikatsaukset, osastopalaverit ja yrityksen omat lehdet. Epävirallisia kanavia ovat henkilökohtainen viestintä, puskaradio, taukokeskustelut, saunaillat ja muut vapaamuotoisemmat tilaisuudet, jotka laukaisevat jännityksiä ja poistavat ennakkoluuloja projektihenkilöiden välillä. Oikean viestintäkanavan valinta on ratkaisu useisiin viestinnän ongelmiin.

Albert Einstein on määritellyt luovuuden seuraavasti: "Uusien kysymysten ja uusien mahdollisuuksien herättäminen ja vanhojen ongelmien tarkastelu uudesta näkökulmasta edellyttävät luovaa mielikuvitusta. On tärkeää olla lopettamatta kyselemistä", Meille tavallisille ihmisille on lohduttavaa kuulla roomalaisen runoilija Lucretiuksen (n. 95-55 eKr.) näkemys luovuudesta: "Luova

ajattelu ei ole jumalten lahja tai maaginen, joillekin suotu kyky, vaan yksinkertaisesti vanhan tiedon yhdistelyä uudella tavalla." (Huhtala, 2001, 123)

Vaikka yrityksessä henkilöstön omaama tieto on pääasiallisesti piilevää ja kokemuksellista ja se välittyy helpoimmin puhumalla ja toimimalla yhdessä, tietotekniikka voi kuitenkin helpottaa kommunikaation sujuvuutta. Jos yritys hallitsee jatkuvan kehityksen, sekä työntekijät että yritysjohto vastaavat tiedon-saannista ja -jaosta. Johdon haasteena on antaa sopivasti vapautta ja tukea itsenäistä vallankäyttöä. Yksilön haasteena on kyetä ottamaan vastuu vastaan. Kaikki tämä vaatii aktiivisuutta osallistua, keskustella ja hankkia tietoa itsenäisesti. Keskustelukulttuuria voi myös kehittää ottamalla käyttöön erilaisia keskustelufoorumeita. Yksinkertainen tapa on nimetä palaverit niiden tarkoituksen mukaan.

### **Informaatiotilaisuudet**

Toimivat ennalta suunniteltujen aikataulujen ja valmisteltujen asialistojen pohjalta. Osallistujille jaetaan kirjallista materiaalia, joihin voi paneutua myöhemmin.

### **Suunnittelu- ja kehittämispalaverit**

Työskentely tapahtuu valittujen teemojen pohjalta ilman tarkkaa minuuttiaikataulua. Kokouksissa käytetään erilaisia tiimi- ja ryhmätyömenetelmiä, jotka auttavat kaikkia osallistumaan. Tavoitteena on muodostaa keskustelun pohjalta yhteinen tulkinta. Työn tuloksena syntyy yhteenveto, joka ilmaistaan joko visuaalisesti tai verbaalisesti. Yhteenveto ei saa olla pitkä eikä vaikeatajuinen, vaan pääkohtien on hahmotuttava helposti. Kokous päättyy konkreettisiin päätöksiin siitä, miten työskentely jatkuu ja kuka vastaa mistäkin.

### **Sparrauspalaverit**

Niihin kokoontuu pienehkö ryhmä: 5-7 henkilöä jakamaan kokemuksia, oivalluksia ja informaatiota omasta työstä. Kokoontumisaika jaetaan tasan osallistujien kesken, jolloin jokaisen asiaan käytetään saman verran aikaa. Kirjallista dokumenttia tai yhteenvetoa ei tarvita. Mitä laajempi osa henkilöstöstä osallistuu säännöllisesti tällaisiin ryhmiin, sitä joustavampi ja muutoskykyisempi organisaatiosta tulee.

## **Intressipiirit**

Ne muodostuvat samaa tehtävää eri yksiköissä hoitavista henkilöistä. Tilaisuudet ovat luonteeltaan informaatiotilaisuuksien ja sparrauspalaverien yhdistelmiä: ne koostuvat sekä tiedottamisesta että keskusteluista pienemmissä ryhmissä. Keskustelujen tavoitteena on levittää tietoa yrityksen parhaista käytännöistä - eli estää pyörän uudelleen keksimistä - ja synnyttää yhtenäisiä toimintalinjoja. Intressipiiri toimii parhaiten, jos henkilöiden lukumäärä on alle kymmenen. Mikäli ryhmä on suurempi, se tulee tilaisuuden aikana jakaa hetkellisesti pienempiin ”porinaryhmiin”, jotta kaikki voisivat osallistua keskusteluun.

Mitä sitten tulee kussakin kehityshankkeen vaiheessa tiedottaa? Valmisteluvaiheessa pitää informoida muutostarve, sen perustelu, projektin tavoitteet ja visio. Suunnitteluvaiheessa tiedotetaan millainen projektisuunnitelma on, miten tavoitteeseen pyritään, ketkä ovat vastuussa projektin etenemisestä ja miten projekti vaikuttaa kuhunkin ryhmään. Toteutusvaiheessa kerrotaan projektissa siihen mennessä saadut tulokset ja esitellään projektin edistyminen sekä kerrotaan muutokset projektisuunnitelmassa. Vakiinnuttamisvaiheessa kerrotaan projektin tulokset, otetaan käyttöön uudet toimenpiteet ja kerrotaan projektin päättämisestä ja selvitetään loppuarviointi. Projektiviestintä päättyy itse projektin päättymiseen ja loppuarviointiin.

Palaute tehdystä kehitystyöstä ja tapahtuneesta kehityksestä on tehokas väline sekä motivaation ylläpitämiseen että kehityksen ohjaukseen. Palautteen puuttuminen on varmin työmotivaation tappaja. Palautteen avulla halutaan varmistaa ympäristön hyväksyntä toimenpiteille, mutta vähintäänkin yhtä tärkeää on huomata, että on tehnyt jotakin hyvin. Kehitysprojektissa palautetta eivät kaipaa pelkästään työntekijät, vaan luonnollisesti myös esimiehet, projektipäällikkö ja muu kehityshenkilöstö. Sekä positiivisen että negatiivisen palautteen tulee olla oikeutettua molempien osapuolen osalta, jotta palautteeseen suhtaudutaan oikein.

Yrityksen informaatiovirrat ovat horisontaalisia, mikä tarkoittaa sitä, että kaikki yhteydet ovat tasavertaisia. Mitä enemmän tietoa saadaan virtaamaan edes-

takaisin ihmisten välillä siten, että kumpikin osapuoli vaikuttaa yhtä paljon yhteisen tulkinnan muodostumiseen, sitä enemmän systeemillä on uudistuskykyä. Tämä on tärkeää sen vuoksi, että kaikkien systeemien kehitys riippuu täysin informaatiovirran suunnasta ja sen voimakkuudesta. Tietoa on saatava vaihdetuksi. Vaihto on kaiken perusta, sillä näin informaatio rikastuu. Omaehtoinen kehitys ei käynnisty yrityksessä ilman henkilöstön keskuudessa käytävää keskustelua. Tämä tarkoittaa, että kaikki osapuolet vaikuttavat tulkintojen ja merkitysten sisältöön.

### **2.3.6. Koulutus ja käytännön muutokset**

Käytännön muutokset organisaatiossa tai tuotantojärjestelmässä sekä uusien toimintatapojen omaksuminen ovat minkä tahansa kehitysprojektin ydin. Ellei toiminnassa saada aikaan mitään todellisia muutoksia, ei yrityksen suorituskykyään parane. Kehitysprojektin jälkeen olisikin hyvä kysyä, miten toimintatavat tai rakenteet ovat muuttuneet lähtötilanteeseen verrattuna. Projektia aloitettaessa kannattaa miettiä tarkkaan, mitä mahdollisia muutoksia asetetut tavoitteet edellyttävät. Yleensä käytännön muutokset vaativat tuekseen koulutusta. Pelkältä tekniikkainvestoinnilta vaikuttava projekti pitää lähes aina sisälleen myös muutoksia toimintatavoissa ja työmenetelmissä, mikä puolestaan edellyttää uuden oppimista. (Lanning ym, 1999, 232)

### **2.3.7. Mittaaminen**

Toiminnan mittaamisella on kaksi keskeistä tarkoitusta. Ensiksikin voidaan seurata toimintaa ja sen kehittymistä erilaisten tunnuslukujen valossa. Nämä mittaustulokset toimivat pohjana päätöksenteolle. Toisaalta mittaustietoa käytetään toiminnan ohjaamiseen ja projektihenkilöstön kannustamiseen halutun suuntaisiin suorituksiin. Mittaaminen ja palkitseminen liittyvät läheisesti yhteen. Sopiva suoritusmittaristo luo perustan toimivalle palkitsemisjärjestelmälle.

Mittaaminen pitää kohdistaa niin, että se ohjaa ja kannustaa sellaiseen suuntaan ja sellaisiin toimenpiteisiin, jotka johtavat haluttuihin tuloksiin, sillä sitä saat mitä mittaat. Ennen varsinaisen mittarin valintaa pitää siis päättää, mitä

halutaan mitata. Jotta operatiivisella tasolla voitaisiin mitata oikeita asioita, on tiedettävä, mikä yhteys operatiivisen tason toimenpiteillä on koko yrityksen kannattavuuteen ja menestykseen. Operatiivisenkin tason mittareiden on siis periaatteessa oltava johdettavissa aina yrityksen strategiasta asti. Toisaalta mittareiden pitää olla yksinkertaisia, ymmärrettäviä ja käyttökelpoisia

### 2.3.8. Koulutus

*”Vaikeuksia eivät pelänneet ne Suomen hävittäjäyksiköt, jotka talvi- ja jatkosodissa saavuttivat käsittämättömiä pudotussuhteita (vastustajan koneiden pudottamisista suhteessa omien koneiden menetyksiin): Brewstereillä 32:1 ja Messerschmiteillä 25:1. Tällaisiin pudotussuhteisiin eivät pystyneet minkään muun maan ilmavoimat. US Navyn kontra-amiraali Paul T. Gillrist on analysoinut kaksinkertaisesta Mannerheim-ristin ritarista, 94 ilmavoittoa saavuttaneesta Ilmari Juutilaisesta kertovan kirjan 'Punalentäjien kiusana' esipuheessa Suomen hävittäjätoiminnan menestyksen perusteena olleita seikkoja: väljä pari- ja parvimuoto, yksittäisen ohjaajan ampumataidon korostaminen ja koulutus, periaate hyökätä aina: tällä saavutettiin aina aloite ja lento-osastoissa vallinnut toiminnanvapaus. Jos noita ilmavoimille menestyksen tuoneita seikkoja vertaa tämän päivän yritystoimintaan, huomaa yhteyden heti: väljyyttä toiminnassa, yksittäisen työntekijän ammattitaidon korostuminen ja sen jatkuva kehittäminen, aloitteen ottaminen omiin käsiin ja suuri toiminnanvapaus. Kaikki piirteitä, jotka löytyvät mistä tahansa menestyneestä yrityksestä. Kun hävittäjäkoneet kummallakin puolella olivat taitavan lentäjän käsissä suorituskyvyltään samanlaisia, jää pudotussuhteiden ainoaksi selitykseksi se, että paremmin koulutettu voittaa!”*

(Punalentäjien kiusana, s. 13 – 15)

Olipa kehitysprojektin perimmäinen tavoite mikä tahansa, siihen liittyy aina uuden oppimista ja siten koulutusta muodossa tai toisessa. Koulutukseksi voidaan luokitella kaikki ne tapahtumat, joissa henkilöstö oppii tilaisuudelle asetettujen tavoitteiden mukaisesti kehitysprojektiin liittyviä asioita. Tavoitteena tunnutaan pitävän pelkkää koulutustilaisuuksien järjestämistä. Koulutuksen, joka annetaan oikeille ihmisille oikeaan aikaan, todellisena tavoitteena pitää olla tulosten aikaansaaminen sekä muutokset asenteissa ja toimintatavoissa. Onnistuminen edellyttää, että tilaisuudessa ovat läsnä kaikki tietoa tai osaamista tarvitsevat. Kehitysprojekteissa koulutettavan henkilöstön valinta on vaikeaa. Pitää muistaa, että pilottiprojektin henkilöstö ei ole ainoa ryhmä, joka tarvitsee koulutusta, vaan linjajohto ja tarvittavat yhteistyökumppanit on pyydetävä koulutuksiin mukaan.

Koulutuksien toimivuus perustuu hyvään suunnitelmaan ja kykyyn reagoida yksilön tarpeisiin. Suunnitelma on välttämätön resurssien varaamiseksi, mutta hyvällä suunnitelmalla pyritään myös varmistamaan kaikkien tärkeiden koulutusaiheiden käsittely ja opetuksen johdonmukainen eteneminen.

## **2.4. Vakiinnuttamisvaihe**

Kun kehitysprojekti on saavuttanut päämääränsä tai aikataulun mukaisen päätepisteen, on aika pysähtyä, todeta saavutetut tulokset, laatia loppuraportti ja antaa projektiin osallistuneille palautetta onnistuneesta suorituksesta. Yksi tärkeimmistä asioista on jättää jäljelle tieto projektin onnistumisista, vaikeuksista ja epäonnistumisista tulevia projekteja varten. Oleellista on, että projektin kokemukset saatetaan muun yrityksen henkilöstön tietoon. Näin koko organisaatio saa mahdollisuuden oppia. Projekti tulee päättää näkyvästi niin, että kaikki tietävät kehitysprojektin päättyneen. Projektin päättyminen ei kuitenkaan pääätä johdon ja esimiesten vastuuta tehdyistä muutoksista ja saavutetuista parannuksista. Ne pitää vielä vakiinnuttaa osaksi jokapäiväistä toimintaa. Muutosten vakiinnuttamisella projektin päätyttyä tarkoitetaan kehitysprojektin tuloksena syntyneiden toimintatapojen, organisaatorakenteiden ja pelisääntöjen saattamista osaksi normaaleja töitä. Ellei projektia selkeästi päätetä, siihen kuuluvia tehtäviä saattaa jäädä roikkumaan ihmisten riesaksi pitkäsikin aikaa. Loppuunsaattamattomat työt kuormittavat henkisesti, vaikka niitä ei joka päivä tietoisesti ajattelisikaan. Projektin päättäminen on siten yhtä tärkeää kuin sen aloittaminenkin.

### **2.4.1. Loppuraportti**

Loppuraportti on väline, jolla projektipäällikkö hakee projektille asiakkaan - toisin sanoen ohjausryhmän - hyväksyntää. Tämän jälkeen projektin vieminen viralliseen päätökseen on ohjausryhmän tehtävä. Loppuraportin pitäisi antaa selkeä kuva siitä, mitä tehtiin ja millaisia tuloksia kehitysprojektilla saavutettiin. Se on dokumentti tehdystä työstä. Tämän dokumentin saatavuus myös muille yrityksen ihmisille on turvattava jatkossa.



Loppuraportti sisältää kuvauksen siitä, mitä projektissa todella tapahtui. Raportin aluksi on syytä kuvailla syyt, jotka johtivat sen aloittamisen ja ne tavoitteet joihin projektilla pyrittiin. Lisäksi selvitetään lyhyesti projektin tärkeimmät vaiheet ja tapahtumat joko kronologisesti tai projektin osituksen mukaisesti jaotellen. Tämä auttaa ihmisiä palauttamaan mieliinsä projektin kulun ja oman roolinsa siinä. Loppuraportin tärkein osa on tehtyjen muutosten ja saavutettujen parannusten kuvaus. Saavutetut parannukset kirjataan raporttiin selvästi ja näkyvästi. Näin kaikki näkevät, mitä yhteisillä ponnistuksilla lopulta saavutettiin. Tähän on kiinnitettävä erityistä huomiota varsinkin pilottiprojektin loppuraportissa, sillä sitä käytetään, toivon mukaan, apuna tehtyjen parannusten leviyksessä koko organisaatioon.

Vaikka projektipäällikkö on loppuraportin luonnollinen laatija, sille kannattaa ennen julkistamista hankkia kaikkien keskeisten henkilöstöryhmien hyväksyntä. Loppuraportin tulisi edustaa organisaation yhteistä näkemystä siitä, mitä tehtiin ja saavutettiin. Valheellisen tai yksipuolisen kuvan projektista antava selonteko ei kuitenkaan palvele loppuraportin muita käyttötarkoituksia kuten kehystoiminnasta oppimista ja saavutettujen kehitysaskelten palauttamista ihmisten mieliin. Kuten projektisuunnitelman, myös loppuraportin paikka on ihmisten työpöydillä ja kahvihuoneissa, ei projektipäällikön kirjoituspöydän vasemmassa ylälaatikossa.

#### **2.4.2. Muutoksen vakiinnuttaminen**

Kehitysprojektilla saatavan hyödyn kannalta on ensisijaisen tärkeää, että sovitusta menetelmistä ja rutiineista pidetään kiinni projektin päätöstilaisuuden jälkeenkin. Uudenlaiset toimintatavat ja niihin johtavat muutokset eivät yleensä ole helppoja; vanhoihin rutiineihin palaamisen kiusaus on suuri. Kun tavoitteet on saavutettu ja projekti on päätetty, ihmiset pyrkivät usein palaamaan tuttuihin toimintatapoihin. Siksi ei riitä, että menestyksellisellä kehitysprojektilla otetaan käyttöön uusi toimintatapa. On varmistettava, että tämä toimintatapa pysyy käytössä ja kehittyy edelleen myös projektin päätyttyä. Valvonnan, ohjauksen ja uusiin toimintatapoihin kannustamisen hellittäminen liian aikaisin voi olla kehityksen kannalta kohtalokasta.

Vakiinnuttamiseen ei useinkaan kiinnitetä riittävästi huomiota. Tämä on tavallaan ymmärrettävää, sillä koko projektihenkilöstön energia ja tähtäin on suunnattu tavoitteiden saavuttamiseen ja uusien toimintatapojen käyttöönottoon. Projektin ohjausryhmän ja projektipäällikön tehtävänä onkin korostaa, että projektin onnistuminen näkyy viime kädessä vasta projektin päättymisen jälkeen. (Lanning ym, 1999, 296)

### **2.4.3. Kehitys jatkuu**

Yrityksen tietopääoma ei ole pelkästään sisältöä vaan ennen kaikkea tapahtumaa ja toimintaa. Kyse on yhtä paljon siitä, mitä yrityksessä tapahtuu ja miten siellä toimitaan, kuin varsinaisesta toiminnan tuloksesta. Se prosessi, jonka avulla tulokseen päästään, on yhtä tärkeä kuin itse tulos. Itse asiassa prosessia ja tuotosta ei ole edes mielekästä erottaa toisistaan, sillä ne ovat aina saman kolikon eri puolia.

Kirjan Knowledge Management mukaan systemaattinen toimintatapa tuottaa yritykselle miltei rajattomasti uusia mahdollisuuksia. Mitä kiinteämmän suhdeverkoston yrityksen työntekijät muodostavat, sitä yhtenäisemmin organisaatio kykenee toimimaan. Ja päinvastoin, mitä enemmän henkilökunta toimii yksilöinä riippumattomina toisistaan, sitä vähemmän mahdollisuuksia yrityksellä on käyttää henkilöstön koko resurssia hyväkseen. Olipa kyse sitten mekaanisesta, orgaanisesta tai dynaamisesta organisaatiosta, on kiinnitettävä huomiota siihen, miten systeeminen toimintatapa kulloinkin onnistuu. Yrityksen on kaikissa olosuhteissa kyettävä yhtenäiseen toimintaan: sen on kyettävä reagoimaan sekä riittävällä yhtenäisesti että tarpeeksi nopeasti.

*Ainoa asia, joka ei muutu, on että jokainen aikakausi puhuu suuresta muutoksesta. (kirjailija Marcel Proust)*

#### 2.4.4. Arvioinnin merkitys ja tavoitteet

Projekti on määritelmänsä mukaan ainutkertainen tapahtuma. Yhdellä onnistuneella projektilla ei kuitenkaan välttämättä ole suurta merkitystä yrityksen kilpailukyvyn säilymiselle pitkällä aikavälillä. Muutosten ja erilaisten kehityshankkeiden seurattessa toisiaan yhä kiihtyvällä tahdilla yhdestä projektista hankittu kokemus on pystyttävä hyödyntämään mahdollisimman tehokkaasti myös kaikissa tulevilla projekteissa. Kun useat kehitysprojektit seuraavat toisiaan, perättäisten projektien tehokkaan hallinnan voidaan ajatella muodostavan jatkuvan projektinhallintaprosessin. Koko organisaation kattavaa oppimista tapahtuu vain toiminnan ja sillä saavutettujen tulosten analysoinnin kautta. Mitä virheitä teimme? Missä asioissa onnistuimme? Miksi tulokset olivat sellaisia kuin olivat? Jos kaikki projektin avainhenkilöt saadaan yhdessä pohtimaan näitä kysymyksiä ja siirtämään vastaukset muiden tietoisuuteen, yrityksen osaamista kehitysasioissa voidaan parantaa tavoitteellisesti ja järjestelmällisesti. Näin muutos on seuraavalla kerralla ehkä hieman vähemmän tuskallinen ja johtaa hieman parempaan lopputulokseen. Aiemmistä projekteista saatujen kokemusten ja niissä hankitun osaamisen tulisi toimia lähtö tietona mitä tahansa uutta projektia aloitettaessa. (Lanning ym, 1999, 308 )

Projektin arvioinnissa käydään läpi projektin aikaisen seurannan tulokset, sen jälkeen toteutetut loppuanalyysit ja muu projektista kertynyt aineisto. Tärkeimpiä tietolähteitä ovat avainhenkilöiden henkilökohtaiset kokemukset ja onnistumiset ja epäonnistumiset. Projektihenkilöstön haasteellisena tehtävänä on miettiä, miten nämä kokemukset saadaan siirrettyä mahdollisimman tehokkaasti koko organisaation yhteisiksi kokemuksiksi. Samalla arvioidaan, millaisia jatkokehitystarpeita projektiin liittyy.

Projektitoiminnan onnistumista arvioidaan yleisesti ainakin seuraavilla tekijöillä:

- asetettujen tavoitteiden saavuttaminen
- aikataulussa pysyminen
- budjetissa pysyminen
- laajuuden säilyttäminen
- koettu tyytyväisyys

Näistä aikataulussa ja budjetissa pysyminen sekä laajuuden säilyttäminen kuvaavat lähinnä projektinhallinnan onnistumista. Projektin tuloksia ja projektinhallinnan onnistumista voidaankin tarkastella erikseen. Onnistuneella pro-

jektinhallinnalla voidaan vaikuttaa huomattavasti projektin onnistumisen todennäköisyyteen. Kehitysprojektin onnistumisen luonnollinen mittari on tavoitteiden saavuttaminen.

Kehitysprojektin menestystekijöitä tarkoitetaan asioita ja toimenpiteitä, joiden hoitaminen parantaa olennaisesti projektin onnistumisen todennäköisyyttä. Vastaavasti näiden asioiden laiminlyönti vaikeuttaa merkittävästi projektin menestyksestä läpiviemistä. Menestystekijät muodostavat luonnollisen pohjan projektien onnistumisen arvioinnille. Kun kehitysprojektia arvioidaan sen menestystekijöiden kautta, haetaan vastausta kysymykseen, mitä projektissa tehtiin oikein ja mitä väärin. Arvioimalla, miten hyvin menestystekijät on projektissa huomioitu ja niihin liittyvät asiat hoidettu, saadaan kuva siitä, miten huolellisesti projektin hallinta ja läpivienti on tapahtunut. Menestystekijöiden avulla ei kuitenkaan voida varmuudella ennustaa projektin onnistumista tai epäonnistumista: hyvinkin hallittu ja johdettu projekti saattaa epäonnistua esimerkiksi ympäristötekijöiden vaikutuksesta, ja toisaalta huonosti hoidettu projekti onnistua onnekkaiden yhteensattumien summana. Suurin hyöty menestystekijöihin perustuvasta näkökulmasta onkin pyrittäessä järjestelmällisesti kehittämään projektien toteutusta: yritys voi vähitellen parantaa niitä onnistuneen toteutuksen kannalta kriittisiä osa-alueita, jotka arviointi on paljastanut heikosti hallituiksi. Menestystekijöitä voidaan hyödyntää myös tarkistuslistoina projektin aikana: olemmeko ottaneet huomioon nämä asiat? (Lanning ym, 1999, 318)

Arvioinnin perimmäinen tarkoitus on omasta toiminnasta oppiminen, ei syyllisten etsiminen tai saavutettujen tulosten toteaminen. Hyvin tärkeää on tiedon siirtäminen muun organisaation käyttöön. Hyvätkin arvioinnit ovat resurssien tuhlausta, mikäli järjestelmällistä tapaa niissä saadun tiedon hyödyntämiseen ei ole.

Pysähtyminen, toteutuneen projektin kriittinen tarkastelu ja arviointi sekä opittujen asioiden siirtäminen osaksi organisaation osaamista unohtuvat aivan liian helposti. Kuitenkin yrityksessä ihmetellään, miksi kehityshankkeet vuodesta toiseen kaatuvat samoihin virheisiin ja ongelmiin.

Yrityksen ilmapiiri on ratkaiseva tekijä yrityksen onnistumisessa perustehtävässään. On monenlaisia tapoja selvittää ja seurata ilmapiiriä ja sen kehitystä. Yleisin tapa lienee ilmapiiritutkimuksen tekeminen. Tosin nämä tutkimukset ovat melko kalliita ja luovat henkilöstölle välittömästi odotuksia, joita tuskin kuitenkaan pystytään täyttämään. Eräs toimiva tapa on niin sanottu naurutesti. Se on helppo tehdä eikä se maksa mitään, sen voi suorittaa kuinka monta kertaa tahansa, ja se antaa ehdottoman luotettavan ja riittävän tarkan lopputuloksen. Testi suoritetaan kuulostelemalla, nauretaanko ruokailutiloissa, kahvitauoilla ja muissa tilanteissa, joissa henkilökunta on omalla ajallaan. Jos naurua kuuluu, asiat eivät voi olla huonosti, sillä kukaan ei naura väkisin – ja jos, niin väkinäisyyden kyllä huomaa. (Huhtala, 2001, 210)

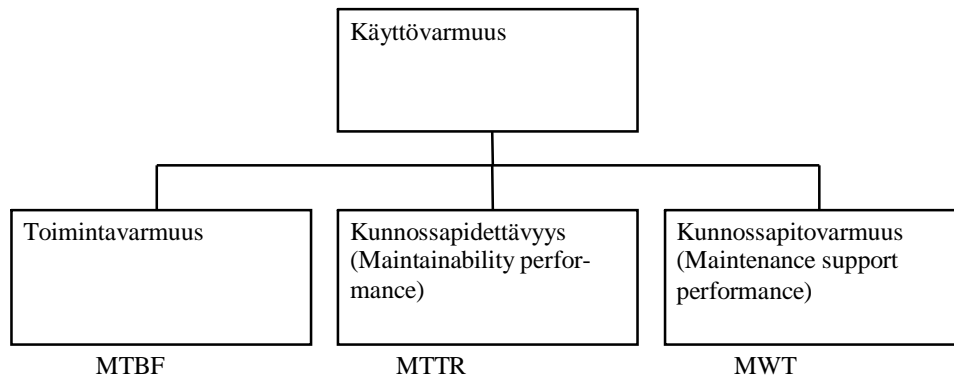
### **3. Luotettavuuskeskeinen kunnossapito**

Luotettavuudella tarkoitetaan usein käyttövarmuutta. Standardi SFS 3750 määrittelee käytettävyyden seuraavasti: ”Kohteen kyky pystyä suorittamaan vaaditut toiminnot määritellyissä olosuhteissa ja määrättyä ajanjaksona. Teknologian alue, joka pyrkii paikallistamaan kohteen viat ja löytämään keinot niiden eliminoimiseksi.” Standardissa käyttövarmuus koostuu toimintavarmuudesta, kunnossapidettävyydestä ja kunnossapitovarmuudesta.

#### **3.1. Luotettavuuskäsitteitä**

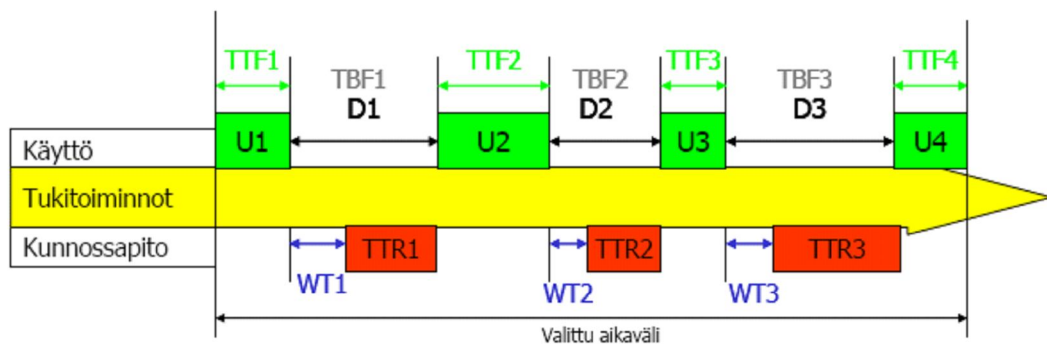
Puolustusvoimat määrittelee kunnossapidon olevan materiaalin, yksittäisen laitteen, laitteistojen tai järjestelmän tekniseen kuntoon kohdistuvaa, koko elinjakson kestävästä suunnitelmallista tarkastus-, huolto-, ja korjaustoimintaa. Varaosien ja kunnossapidossa tarvittavien työkalujen, pientarvikkeiden, puhdistusaineiden ja -välineiden täydennys kuuluu kunnossapitoon.

Kuviossa 5 on esitetty käyttövarmuuden muodostuminen ja siihen liittyvät tunnusluvut.



KUVIO 5. Käyttövarmuus ja tunnusluvut (Mäki K, s 5)

Kuviossa 6 on esitetty käytettävyyden määrittämisessä käytettävät aikakäsitteet.



KUVIO 6: Käytettävyyden määrittämisessä käytettävät aikakäsitteet

Seuraavassa esitetään käytettävyyden laskenta eri tunnuslukujen avulla.

$$\text{Käytettävyys} = \frac{\text{Toteutunut\_käyttöaika}}{\text{Kokonaiskäyttöaika}} = \frac{U_1 + U_2 + U_3 + U_4}{U_1 + D_1 + U_2 + D_2 + U_3 + D_3 + U_4 + D_4}$$

$$A = \text{Käytettävyys} = \frac{MTTF}{MTTF + MTBF} = \frac{MTTF}{MTTF + MWT + MTTR}$$

Jossa MTTF = keskimääräinen vikaantumisaika (Mean Time to Failure)

$$MTTF = \frac{TTF_1 + TTF_2 + TTF_3 + \dots + TTF_n}{n}$$

$n$  = Vikaantumisten määrä tietyllä aikavälillä

MTBF = Keskimääräinen vikaväli (Mean Time Between Failure)

$$MTBF = \frac{TBF_1 + TBF_2 + TBF_3 + \dots + TBF_{n-1}}{n-1}$$

MWT = Keskimääräinen odotusaika (Mean Waiting Time)

$$MWT = \frac{WT_1 + WT_2 + WT_3 + \dots + WT_{n-1}}{n-1}$$

MTTR = Keskimääräinen vian korjausaika (Mean Time to Repair)

$$MTTR = \frac{TTR_1 + TTR_2 + TTR_3 + \dots + TTR_{n-1}}{n-1}$$

Kun kunnossapidolle asetetaan korkeat vaatimukset turvallisuudessa, ympäristövaikutusten hallinnassa, tuotteen laadun varmistamisessa ja käytettävyydessä, teollisuutta unohtamatta, tarjoaa luotettavuuskeskeinen kunnossapito RCM (Reliability Centered Maintenance) johdonmukaisen strategian kehityksen kunnossapidon suunnittelulle. (Kurkela M, s 27)

### 3.2. Perus- RCM-menetelmä

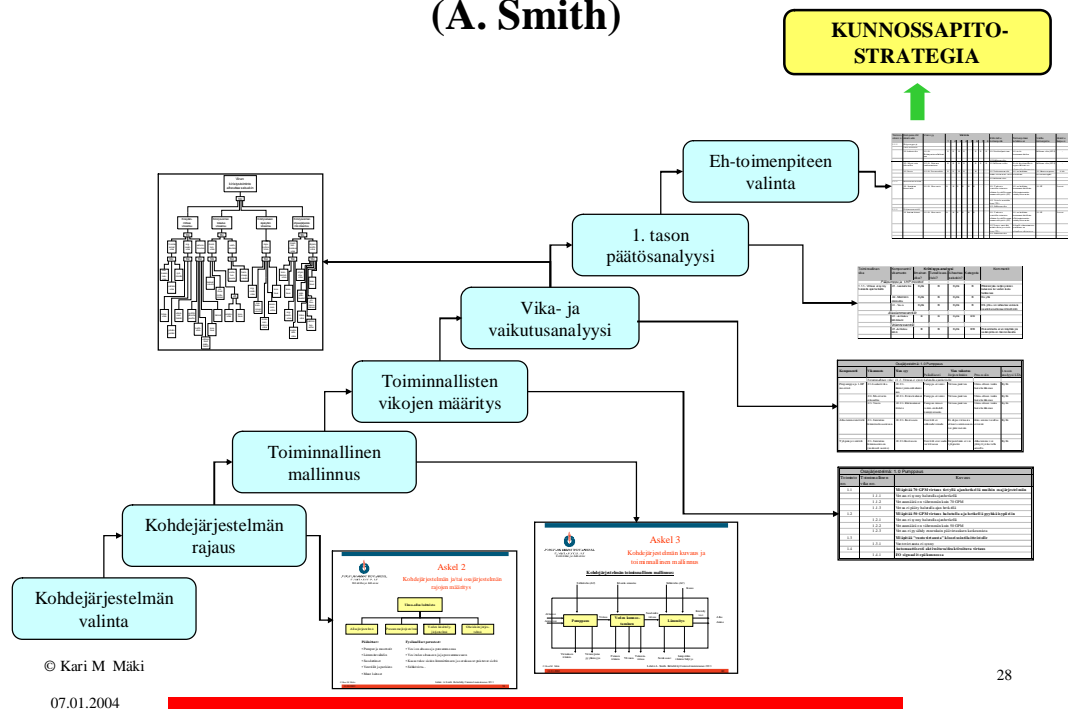
Luotettavuuskeskeinen kunnossapito RCM kehitettiin siviili-ilmailun tarpeisiin 1960-luvun loppupuolella. Kehitys johti MSG-3 – dokumentin julkaisuun, johon nykyinen RCM:n käyttö perustuu. RCM on tänä päivänä monella teollisuuden alalla hyväksi koettu ja hyväksytty kunnossapidon ohjausmetodologia. RCM on menetelmä sellaisen ehkäisevän kunnossapito-ohjelman luomiseksi, mikä tehokkaasti ja järkipäisesti mahdollistaa laitteistolta ja rakenteilta vaadittujen turvallisuus- ja käytettävyyden saavuttamisen ja jonka tarkoituksena on johtaa käyttötoiminnassa parantuneeseen turvallisuuteen, käytettävyyteen ja talouteen.

RCM käsittää päätöslogiikkaan, jonka avulla saadaan selville tehokkaat ja soveltuvat ehkäisevän kunnossapidon vaatimukset rakenteille ja laitteille. Pää-

töslogiikkapuun antamat tulokset perustuvat tunnistettuihin vikaantumismekanismeihin ja niiden aiheuttamiin vaikutuksiin turvallisuuteen, käyttöön ja talouteen. Lopputuloksena päätöslogiikkapuun käyttämisestä saadaan perusteet siitä, onko yksittäinen kunnossapitotehtävä välttämätöntä tehdä. Kuviossa 7 on esitetty A Smithin perus RCM – prosessi.



## Perus-RCM-prosessi (A. Smith)



KUVIO 7: Perus-RCM -prosessi(Mäki K, s 28)

RCM – analysoinnin perusvaiheet ovat:

- määritellään järjestelmän ja/tai osajärjestelmän rajat
- määritellään kunkin järjestelmän tai osajärjestelmän toiminnot
- tunnistetaan toiminnallisesti merkittävät kohteet
- tunnistetaan toiminnallisten vikaantumisten syyt
- arvioidaan vikaantumisten vaikutukset ja niiden todennäköisyys
- päätöslogiikkaa käyttäen luokitellaan toiminnallisesti merkittävien kohteiden vikaantumisten vaikutukset
- tunnistetaan soveltuvat ja tehokkaat kunnossapitotehtävät, jotka muodostavat alkuperäisen olemassa olevan kunnossapito-ohjelman
- suunnitellaan uudelleen laitteet tai prosessi, jos soveltuvaa kunnossapitotehtävää ei löydy
- muodostetaan dynaaminen kunnossapito-ohjelma, jota tukee kunnossapitotietojen valvonta, keruu ja analysointi



RCM – analyysiä voidaan soveltaa kohteisiin, jotka koostuvat laitteistoista ja rakenteista. Tyypillisesti laitteisto käsittää joukon sähköisiä, mekaanisia, instrumentti- tai automaatiojärjestelmiä, jotka voidaan jakaa pienempiin ryhmiin.

Menestyksellisen RCM:n soveltaminen edellyttää, että ymmärretään hyvin laitteistot ja rakenteet, laitteistoihin liittyvät järjestelmät ja osajärjestelmät sekä mahdolliset vikaantumiset ja niiden seuraukset. RCM:n soveltaminen vaatii tuotteen ja sen toimintojen yksityiskohtaisia analyysejä, mikä voi olla työlästä ja siten verrattain paljon resursseja vaativaa.

### **3.2.1. Askel 1**

Askeleen 1 tehtävä on kohdejärjestelmän valinta ja siihen liittyvien lähtötietojen keruu. Tarkoituksena on määrittää RCM-analyysin kohde.

Järjestelmä kannattaa ottaa RCM-analyysiin, mikäli:

- Kohteella on olemassa oleva laaja ennakkohuolto-ohjelma tai suuret ennakkohuollon kustannukset
- Kohteelle on suoritettu viimeisen kahden vuoden aikana runsaasti korjaavia toimenpiteitä
- Kohteelle on kertynyt erittäin kalliita korjaustoimenpiteitä viimeisen kahden vuoden aikana
- Kohde on aiheuttanut runsaasti tuotantoseisokkeja viimeisen kahden vuoden aikana
- Kohde on aiheuttanut turvallisuuteen tai ympäristöön liittyviä riskitekijöitä (Kunnossapitokurssi, moniste)

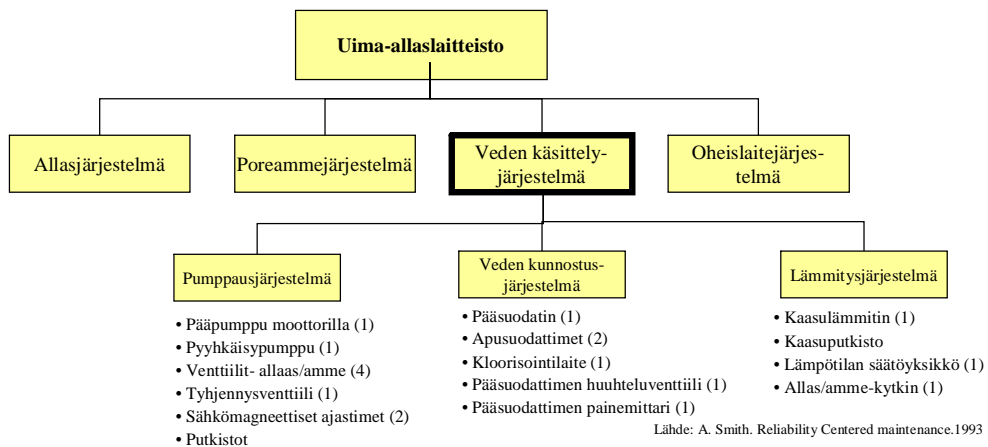
### 3.2.2. Askel 2

Askeleen 2 tehtävä on kohdejärjestelmän määrittäminen. Tarkoituksena on jakaa kohdejärjestelmä osajärjestelmiin toiminnallisiksi kokonaisuuksiksi. Tämä siitä syystä, että jatkossa on helpompaa hallita osa-alueita. Kuviossa 8 on esitetty kohdejärjestelmän osajärjestelmien määrittäminen. Osajärjestelmät kannattaa koota selvistä, ymmärrettävistä kokonaisuuksista.



## Askel 2

### Kohdejärjestelmän ja/tai osajärjestelmän rajojen määrittäminen



KUVIO 8: Kohdejärjestelmän määrittäminen (Mäki k, s 30)

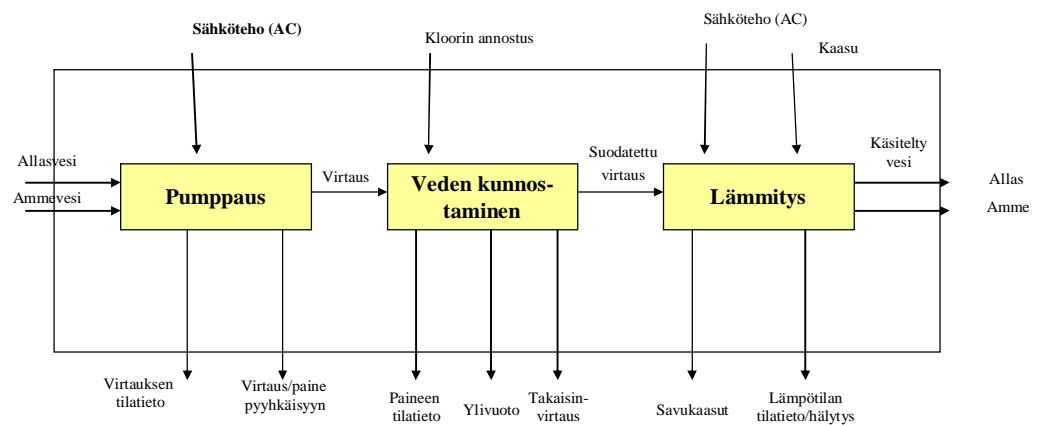
### 3.2.3. Askel 3

Askeleessa 3 kohdejärjestelmä mallinnetaan ja kuvataan yksiselitteiseen muotoon. Kuviossa 9 on esitetty esimerkki kohdejärjestelmän mallintamisesta.



## Askel 3

### Kohdejärjestelmän kuvaus ja toiminnallinen mallinnus



© Kari M Mäki

07.01.2004

Lähde: A. Smith. Reliability Centered maintenance.1993

31

KUVIO 9: Kohdejärjestelmän mallintaminen (Mäki K, s 31)

### 3.2.4. Askel 4

Askeleessa 4 määritetään toiminnot ja toiminnalliset viat. Kuviossa 10 on esitetty lomakemuotoisesti toiminnot ja toiminnalliset viat.



## Askel 4

### Kohteen toimintojen ja toiminnallisten vikojen määrittäminen

Osajärjestelmä: 1.0 Pumppaus		
Toiminto	Toiminnallinen vika no.	Kuvaus
1		<b>Ylläpitää 70 GPM virtaus tietyllä ajanhetkellä muihin osajärjestelmiin</b>
	1.1.1	Virtaus ei synny halutulla ajanhetkellä
	1.1.2	Virtausmäärä on vähemmän kuin 70 GPM
	1.1.3	Virtaus ei pääty halutulla ajan hetkellä
2		<b>Ylläpitää 50 GPM virtaus halutulla aja hetkellä pyyhkäisyyn</b>
	1.2.1	Virtaus ei synny halutulla ajanhetkellä
	1.2.2	Virtausmäärä on vähemmän kuin 50 GPM
	1.2.3	Virtaus ei pysähdy ennenkuin päävirtauksen katkeamista
3		<b>Ylläpitää "vuotovirtausta" kloorisointilaitteistolle</b>
	1.3.1	Vuotovirtausta ei synny
4		<b>Automaattisesti aktivoituva/deaktivoituva virtaus</b>
	1.4.1	I/O signaalit epäkunnossa

KUVIO 10: Kohteen toimintojen ja toiminnallisten vikojen määrittäminen (Mäki K, s 32)

### 3.2.5. Askel 5

Askeleessa 5 määritetään toiminnallisista vioista vikamuodot ja vian syyt.

Samalla tarkastellaan miten vika vaikuttaa paikallisesti, järjestelmään ja prosessiin. Näiden perusteella päätetään viedäänkö vika 1. tason analyysiin. Kuviossa 11 on esitetty lomakepohjainen vika- ja vaikutusanalyysi.



## Askel 5

### Vika- ja vaikutusanalyysi (VVA)

Osajärjestelmä: 1.0 Pumppaus						
Komponentti	Vikamuoto eli vian ilmeneminen	Vian syy	Vian vaikutus			1.tason analyysi LTA
			Paikallisesti	Järjestelmään	Prosessiin	
<b>Toiminnallinen vika: 1.1.1- Virtaus ei synny halutulla ajanhetkellä</b>						
Pääpumppu ja 1-HP moottori	.01-Laakerivika	.01.01-ikäntymisen/kuluminen	Pumppu ei toimi	Virtaus puuttuu	Uima-altaan veden laatu heikkenee	Kyllä
	.02- Moottorin oikosulku	.02.01- Eriste kulunut	Pumppu ei toimi	Virtaus puuttuu	Uima-altaan veden laatu heikkenee	Kyllä
	.03- Vuoto	.03.01- Rikkoutunut tiiviste	Pumpun imu ei toimi--mahdoll. pumppuvaurio	Virtaus puuttuu	Uima-altaan veden laatu heikkenee	Kyllä
Allas/ammeventtiilit	.01- Jumiutuu kiinni/auki-asentoon	.01.01- Korroosio	Venttiili ei sulkeudu/avaudu	Ei ohjaa virtausta altaasta ammeeseen tai päinvastoin	Joko amme tai allas ei toimi	Kyllä
Tyhjennysventtiili	.01- Jumiutuu kiinniasentoon (normaali asento)	.01.01-Korroosio	Venttiili ei avaudu tarvittaessa	Järjestelmää ei voi tyhjentää	Allas/amme voi ylitäytyä kovalla sateella	Kyllä

© Kari M Mäki

07.01.2004

Lähde: A. Smith. Reliability Centered maintenance.1993

33

KUVIO 11: Vika- ja vaikutusanalyysi (Mäki K, s 33)

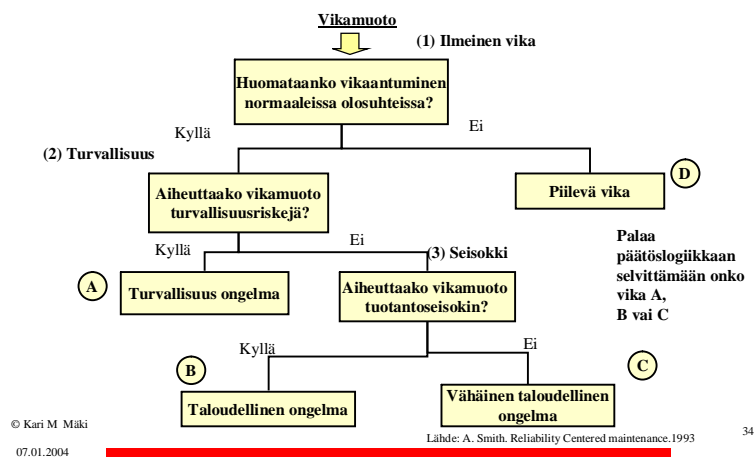
### 3.2.6. Askel 6

Askeleen 6 tarkoituksena on selvittää yksinkertaisilla kysymyksillä, onko kyseessä piilevä vika vai normaalikäytön aikana havaittava vika. Samassa logiikassa myös selvitetään minkä laatuudesta viasta on kysymys eli onko vian ilmeneminen turvallisuusongelma, taloudellinen ongelma vai vain vähäinen taloudellinen ongelma. Kuviossa 12 on esitetty 1. tason päätöslogiikka-analyysi (Smith).



## Askel 6

### 1.tason päätöslogiikka-analyysi (LTA)



KUVIO 12: 1. tason päätöslogiikka-analyysi (Mäki K, s 34)

Kuviossa 13 on esitetty vastaava lomakepohjaisena.



## Askel 6

### 1.tason päätöslogiikka-analyysin lomake

Toiminnallinen vika	Komponentti/vikamuoto	Kriittisyys analyysi			Kategoria	Kommentit
		Ilmeinen vika?	Turvallisuus-riski?	Aiheuttaa seisokin?		
<i>Pääpumppu ja 1-HP moottori</i>						
1.1.1- Virtaus ei synny halutulla ajanhetkellä	.01- Laakerivika	Kyllä	Ei	Kyllä	B	Pitää korjata neljän päivän kuluessa tai veden laatu heikkenee
	.02- Moottorin aikosulku	Kyllä	Ei	Kyllä	B	Ks. yllä
	.03- Vuoto	Kyllä	Ei	Kyllä	B	KS. yllä + voi aiheuttaa vakavia vaurioita pumppuun/moottoriin
<i>Allas/ammeventtiilit</i>						
	.01- Jumiutuu kiinni/auki	Ei	Ei	Kyllä	D/B	
<i>Tyhjennysventtiili</i>						
	.01-Jumiutuu kiinni	Ei	Ei	Kyllä	D/B	Poreammetta ei voi käyttää jos vedenpinta on liian korkealla

Vikakategoriat:  
A = Turvallisuusriskei  
B = Seisokkiriski  
C = Vähäinen merkitys  
D = Piilevä vika

KUVIO 13. 1. tason päätöslogiikka-analyysi lomakkeena (Mäki K, s 35)

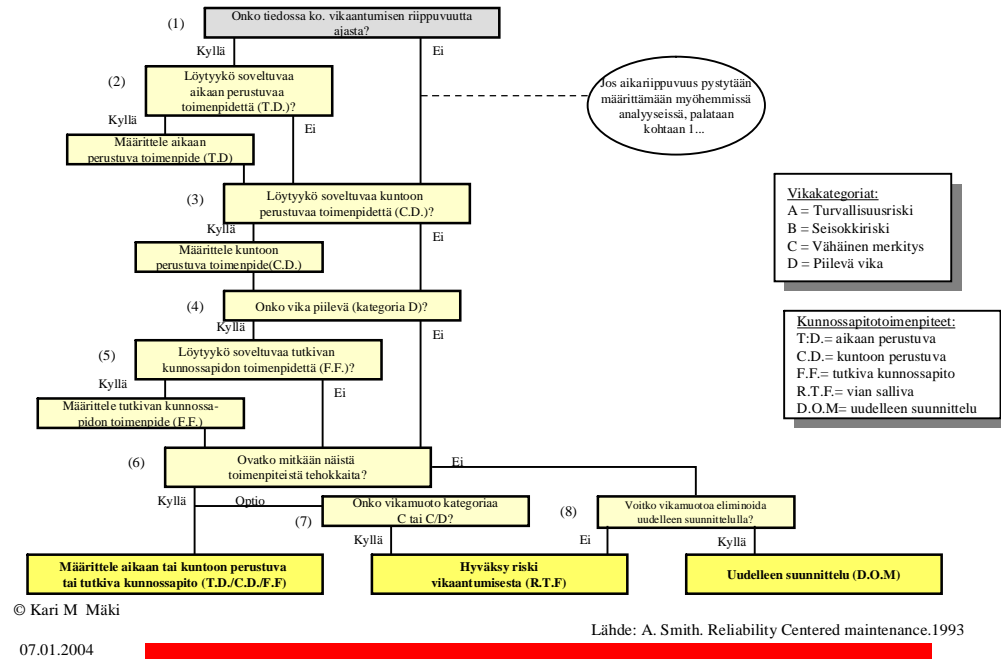
### 3.2.7. Askel 7

Askeleessa 7 valitaan kunnossapito toimenpide kuvion 14 mukaisesti.



## Askel 7

### Kunnossapitotoimenpiteen valintalogiikka



KUVIO 14. Kunnossapitotoimenpiteen valinta (Mäki K, s 36)

Kuviossa 15 on esitetty esimerkki kunnossapitotoimenpiteen valinta lomakkeesta.



## Askel 7

### Kunnossapitotoimenpiteen valintalomake

Toiminn. vika n:o	Komponentti/vikamuoto	Vian syy	Valinta								Ehdotettu toimenpide	Toimenpiteen tehokkuus	Valittu toimenpide	Arvioitu taajuus		
			1	2	3	4	5	6	7	8						
1.1.1	Pääpumppu ja I-HP moottori															
	.01-laakerivika	.01.01- Ikääntyminen/kuluminen	E	E	K	E	-	E	E	E	.01-Värähtelymittaus	.01 ei ole kustannustehokas	Sallitaan vika (RTF)	-		
	.02- Moottorin oikosulku	.02.01- Eristeen vanheneminen	E	E	E	E	-	E	E	E	.02-Sallitaan vika	Ei ole käytännöllistä tapaa ehkäistä tai eliminoida vikamuotoa	Sallitaan vika (RTF)	-		
	.03-Vuoto	.03.01-Tiivistes rikki	E	E	K	E	-	K	-	-	.01 Tarkastetaan tiheyskunto tiivistestä vettä	.01 on kaikkein tehokkain	.01 Kuntoon perustuva toimenpide	6 kk		
											.02 Sallitaan vika					
1.1.1	Allas/ammeventtiilit															
	.01- Jumiutuu kiinni/auki	.01.01- Korroosio	O	K	E	K	K	K	-	-	.01- Tarkasta venttiilin toiminta aikaisin keväällä ennen ammeen käyttöä (FF)	.01 on kaikkein kustannustehokkain ellei jumiutumisia esiinny liian usein	.01 FF	1 vuosi		
											.02- Voitele venttiilin kara (TD)					
											.03- Sallitaan vika					
1.1.1	Tyhjennysventtiili															
	.01 Juuttuu kiinni	.01.01- Korroosio	O	K	E	K	K	K	-	-	.01- Tarkasta venttiilin toiminta aikaisin keväällä ennen ammeen käyttöä (FF)	.01 on kaikkein kustannustehokkain ellei jumiutumisia esiinny liian usein	.01 FF	1 vuosi		
											.02 Testaa venttiiliä määrävällein ja voitele kara (TD)	Älä salli vikaantumista josuhkana on takapihan tulviminen				
											.03- Sallitaan vika					

© Kari M. Mäki

Lähde: A. Smith. Reliability Centered maintenance.1993

37

07.01.2004

KUVIO 15. Kunnossapitotoimenpiteen valintalomake (Mäki K, s 37)

### 3.3. RCM ohjelmiston avulla

Usein perus RCM-analyysin tekeminen on erittäin työlästä ja kokemuksen perusteella ei Excel-ohjelmaan perustuva lomakepohjainen menetelmä onnistu ainakaan kokonaisuudeltaan isoissa projekteissa. Tällöin on kaksi mahdollisuutta. RCM-analyysi tehdään joko virtaviivaistettuna ja/tai ohjelmiston avulla. Ohjelmistoja RCM:n tekemiseen on tarjolla useita. RCM Turbo, kuten useat muutkin perustuvat enemmän kustannustehokkuuteen. Osissa ohjelmistoista on räätälöity mahdollisuus käyttäjän tarpeisiin, mutta tämä vaatii paljon työtä. MSG3-ohjelmistot ovat suunniteltu lentokonehuoltojen maailmaan, josta



kertoo se, että koneen eri osille on varattu käytettäväksi tarkat osat numeroavaruudesta. Saatavilla on myös muita ohjelmistoja, jotka ovat tavalla tai toisella jo perus RCM ohjelmistosta räätälöity kunkin käyttäjätahon tarpeisiin. IVL:n käyttöön valittiin Reliasoftin tekemä RCM++ -ohjelmisto. Valittu ohjelmisto käyttää pääasiassa RCM standardin määrittelyjä, mutta siinä on tehty myös kompromisseja analyysin sujuvuuden lisäämiseksi.

Valittu ohjelma sisältää analysointi-, tiedonhallinta- ja raportointitoimintoja, joita voidaan hyödyntää luotettavuuskeskeisen kunnossapidon analyyseissä. Ohjelmisto sisältää täydelliset vika- vaikutus- ja kriittisyysanalyysityökalut (FMEA/FMECA). Ohjelmisto tukee yleisimpiä teollisuuden standardeja (MSG-3, SAE JA1012 tai NAVAIR 00-25-403M ja SAEJ1739, AIAG FMEA-3 ja MIL-STD-1629A). Lisäksi se on joustavasti muokattavissa asiakkaan tarpeisiin.

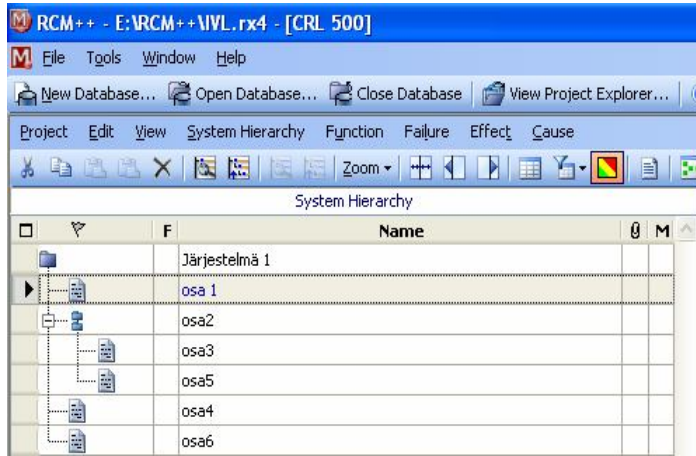
Seuraavassa kuvataan RCM++ -ohjelman vastaavuutta yleiseen RCM:n määritelmään.

### **3.3.1. Vaihe 1. Järjestelmän valinta**

Järjestelmän valinta toteutetaan samalla menetelmällä kuin perinteisessä RCM analyysissä.

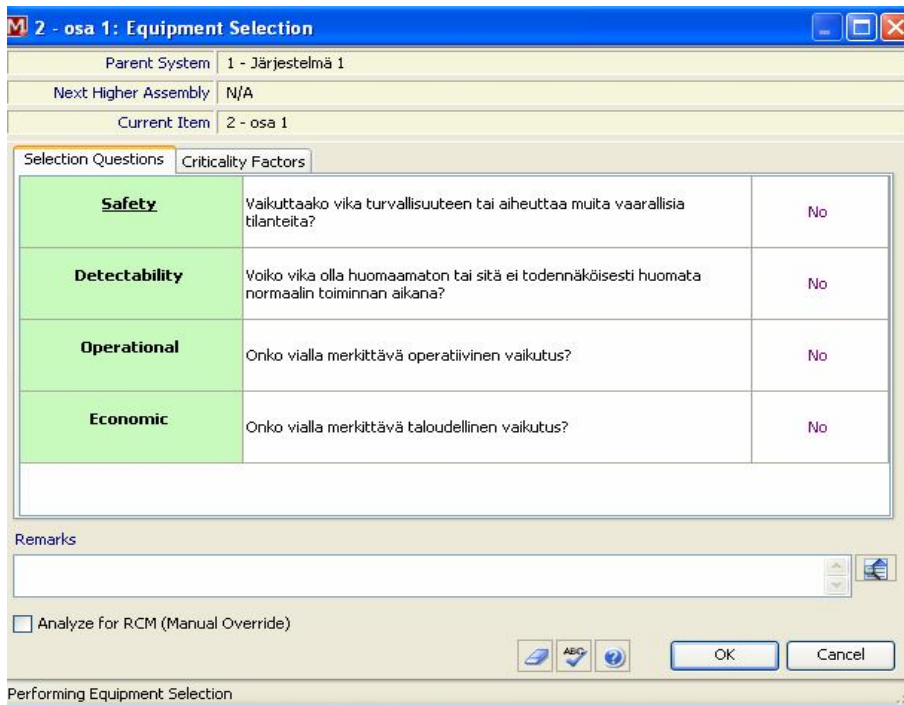
### **3.3.2. Vaihe 2. Järjestelmän rajaaminen**

Vaihe on toteutettu yksinkertaisella käyttöliittymällä, johon luodaan järjestelmästä selkeä puumainen rakenne. Tässä vaiheessa määritellään myös analysoitavat osat kriittisyysanalyysin avulla. Kuviossa 16 on esitetty ohjelmiston avulla saatava puumainen rakenne. Tämä rakenne on tuotavissa SAP – järjestelmästä Excel sovelluksen avulla myös suoraan, mikäli rakenne on valmiiksi tehtynä.



KUVIO 16. Järjestelmän osien määrittäminen RCM++ ohjelmistolla

Kriittisyysanalyysi tehdään kuvion 17 perusteella. Ohjelman kysymyksiin vastataan vain kyllä tai ei. Mikäli vastauksissa on yhtäkään kyllä-vastausta, niin ohjelma merkitsee sen käsiteltävien osien joukkoon. Käyttäjä voi määrittää myös itse sen analysoitavaksi. Huomattavaa on, että ohjelmaan on varattu kenttiä, jotka käyttäjä voi täyttää vapaamuotoisesti. Näiden kenttien käyttö on suositeltavaa, koska näin saadaan päätöksen perusteet myös kirjattua jatkokäsittelyä varten.



KUVIO 17. Kriittisyysanalyysi RCM++ ohjelmistolla

### 3.3.3. Vaihe 3. Järjestelmän toiminnallinen kuvaus ja logiikkakaavio

Tätä vaihetta ohjelma ei sisällä, mutta mahdolliset kaaviot on hyvä olla esillä vika- ja vaikutusanalyysiä tehtäessä.

### 3.3.4. Vaiheet 4. ja 5. Järjestelmän toimintojen, toiminnallisten vikojen, vikamuodon ja vaikutuksen määrittäminen

Nämä vaiheet on yhdistetty yhtenäiseksi vika- ja vaikutusanalyysiksi. Kuviossa 18 on esitetty FMEA analyysin käyttöliittymä. Myös tässä osiossa on vapaasti täytettäviä kenttiä, joka helpottaa päätösten tekemisessä ja jatkokehityksessä.

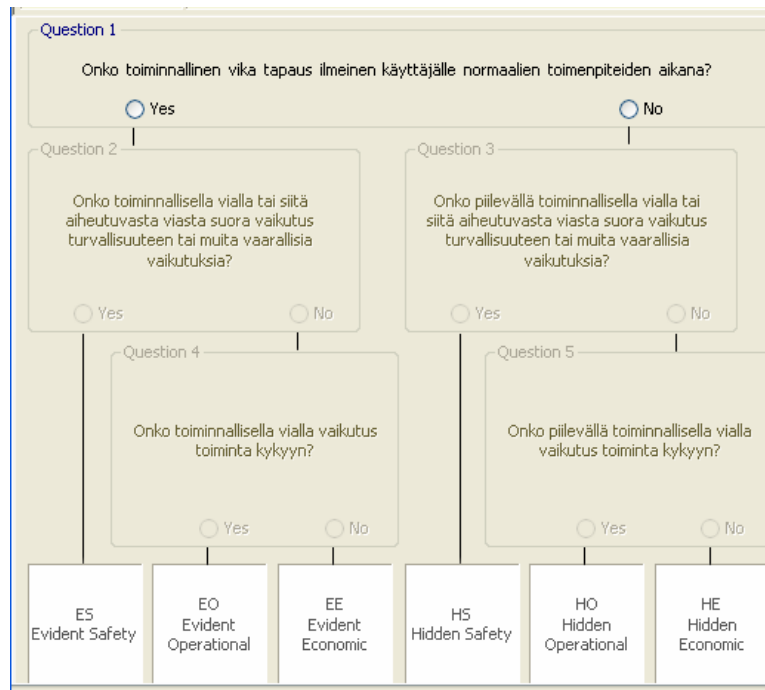
FMEA Hierarchy - Voimansiirto

Description	0	▼	FEC	T
Välittää liike-energia polkimilta takapyörälle				
Liike-energian välittyminen estyy				
Pyörä ei liiku				
Ketju poikki				1
Kampi poikki				
Laakerivika				1

KUVIO 18. Vika- ja vaikutusanalyysi RCM++ ohjelmistolla

### 3.3.5. Vaihe 6. Päätöslogiikka-analyysi

Tämä vaihe toteutetaan yksinkertaisella valintapuulla, johon vastaamalla käyttäjä valitsee sopivan kategorian. Ohjelmisto ohjaa käyttäjää kaavion täyttämässä. Niin kuin muissakin ohjelmiston osissa, on tässä hyvät dokumentoimismahdollisuudet päätöksille. Kuviossa 19 on esitetty analyysin malli.



KUVIO 19. Päätöslogiikka-analyysi RCM++ ohjelmistolla

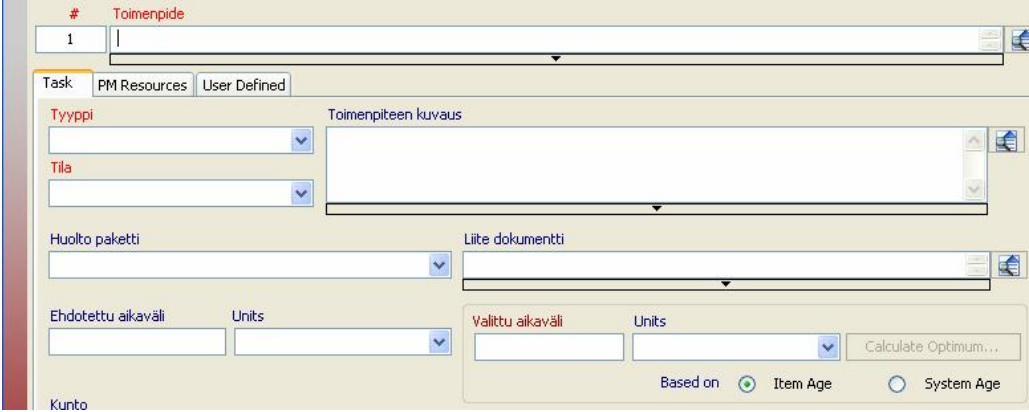
### 3.3.6. Vaihe 7. Toimenpiteiden valinta

Vaihe toteutetaan yksinkertaisella Kyllä/Ei vastauslogiikalla ja se antaa käyttäjälle ohjeita toimenpiteen kategorian valitsemiseksi. Käyttöliittymä on esitetty kuviossa 20.

FEC: EE - Evident Economic	
Question	Yes/No
1: Onko aikaan perustuva huoltotoimenpide soveltuva ja tehokas?	No
2: Onko kuntoon perustuva huoltotarkastus soveltuva ja tehokas?	Yes
3: Onko aikaan perustuva huolto/osan vaihto soveltuva ja tehokas?	No
4: Onko uudelleen suunnittelu soveltuva ja tehokas?	No

KUVIO 20. Ennakoivan toimenpiteen valintalogiikka RCM++ ohjelmistolla

Seuraavaksi määritellään itse toimenpide ja aikaväli, jolla se suoritetaan. Tässä voidaan myös määritellä toimenpiteeseen tarvittavat resurssit, jotka antavat paljon tietoa huoltoraporttiin. Lopuksi raportti voidaan tulostaa, kun kaikki toimenpiteet on määritelty ja analyysi tehty koko järjestelmälle. Kuviossa 21 on esitetty toimenpiteen käyttöliittymä.



The screenshot shows a software interface for defining a maintenance task. At the top, there is a tab labeled "Toimenpide" with a dropdown menu showing "1". Below this, there are two tabs: "Task" (selected) and "User Defined". The "Task" tab contains several fields: "Tyyppi" (Type) with a dropdown, "Tila" (Status) with a dropdown, "Huolto paketti" (Maintenance package) with a dropdown, "Ehdotettu aikaväli" (Proposed interval) and "Units" with a dropdown, and "Valittu aikaväli" (Selected interval) and "Units" with a dropdown. There is also a "Liite dokumentti" (Attachment document) field. At the bottom, there are radio buttons for "Based on" with options "Item Age" (selected) and "System Age". A "Calculate Optimum..." button is also present.

KUVIO 21. Toimenpiteen määrittäminen RCM++ ohjelmistolla

Näistä huoltotoimenpiteistä määritetään edelleen huoltopaketit.

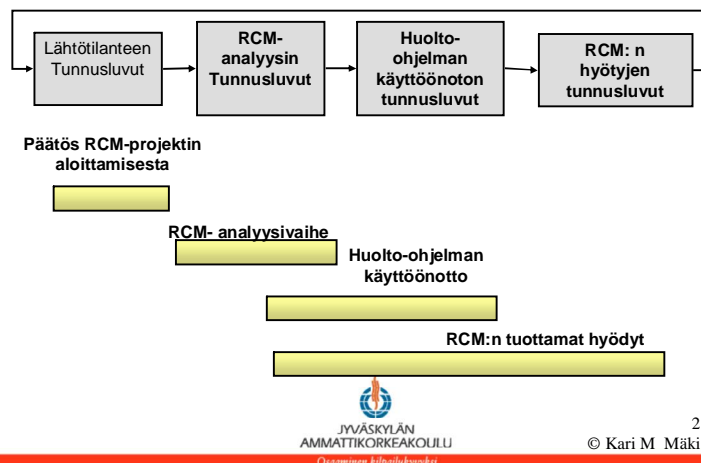
Tämä teksti on muokattu Tomi Kauppisen insinööriyöstä, RCM ohjelmiston valinta ja käyttöönoton ohjeistuksen valmistaminen IVL:lle.

### 3.4. RCM-mittarit

RCM-analyysin toteutumista seurataan mittareilla. Mittareiksi kannattaa valita ne, jotka parhaiten kuvaavat toimintaa. Kuviossa 22 on esitetty mittareiden käyttö RCM analyysin eri tilanteissa. Mittareita kannattaa ja pitää käyttää prosessin jokaisessa vaiheessa.

Tekniikka ja liikenne

#### *RCM- prosessin vaiheiden tunnusluvut ja aikataulut*



KUVIO 22. RCM -prosessin tunnusluvut (Mäki K, 2)

Lähtötilanteessa selvitetään lähtötietoja.

Analyysivaiheen alussa mittareita käytetään seuraamaan muutoksien laatua ja määrää, tieto ja taitotasoa sekä kustannuksia.

Käyttöönottovaiheessa mitataan, miten paljon RCM on muuttanut ennakkohuoltoa, miten ja millä kustannuksilla.

Hyötyjen tunnusluvut kuvaavat miten menetelmä on muuttanut kunnossapitokustannuksia, seisokkien määrää ja käytettävyyttä.

Mittarien valinnassa on huomioitava, että ne muodostavat perustan arviointijärjestelmälle. Hyvän mittarin ominaisuuksia ovat:

- selkeys ja yksikäsitteisyys
- kuvaa olennaisia ilmiöitä
- oltava riittävän herkkä – sopivan stabiili
- realistinen lukumäärä, jotta informaation tuottaminen ja hyödyntäminen tehokasta

Hyvillä mittareilla taataan aikaan tiedon ajantasaisuus ja tiedon luotettavuus.

#### 4. PLAN – DO – CHECK – ACT ONGELMANRATKAISUMALLI

*“We have learned to live in a world of mistakes and defective products as they were necessary to life. It’s time to adopt a new philosophy.”*

*“In God we trust. All others must show data.”*

W Edwards Deming

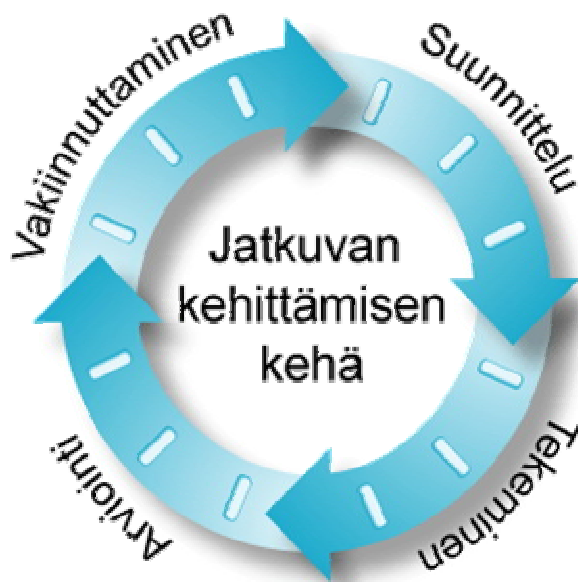
**PDCA**-sykli on ongelmanratkaisumalli ja -kehittämismenetelmä. Muita nimiä on mm. Demingin laatuympyrä ja PDCA -kehityssykli. PDCA perustuu ympyrään, jota kierretään. Kehittäminen nähdään spiraalina, päättymättömänä prosessina - jokaisen ympyrän kierroksen jälkeen ollaan kierros lähempänä tavoitetta. Kehittämisen osittaminen sykleihin, ympyrän kierroksiin, perustuu jatkuvan oppimisen ajatukseen, informaatio ja omat tietomme ovat rajoittuneet mutta kehittyvät spiraalin aikana. Täydellisyyteen pyrkimisen sijasta siis hyväksytään "suunnilleen oikein" ajattelu. Kehittämisspiraalin aikana myös lopullista tavoitetta voidaan tarkistaa.

PDCA-sykli on yksi keskeisiä työkaluja jatkuvassa parantamisessa, laatujohtamisessa ja prosessinkehittämisessä.

(<http://fi.wikipedia.org/wiki/PDCA>)

PDCA (Plan, Do, Check, Act) on klassinen ongelmanratkaisun ja kehäoppimisen malli.

Kehän suunnittelu on jaettu edelleen FOCUS -vaiheeseen (Find, Organize, Clarify, Understand, Select). Malli on joskus suomennettu TOKYO STEP -malliksi (Tunnista, Organisoï, Kirkasta, Ymmärrä, Opettele, Suunnittele, Tee, Etsi, Pidä kiinni saavutuksista).



KUVIO 23. PDCA/TOKYO STEP-toimintamalli

PDCA-kehä on tärkeä jatkuvan laadun parantamisen mallin menetelmä. On jossakin määrin harhaanjohtavaa puhua kehämallista. Kehitys ei kulje siinä samaa kehää. Olisi oikeampi puhua kehittämisspiraalista. Mallissa kehitys nähdään päättymättömänä prosessina, jossa toisiinsa kytkeytyneet vaiheet seuraavat toisiaan nousten yhä korkeammalle kehityksen tasolle.

Mallin sisällä käytetään erilaisia laatumenetelmiä kehittämiskohteiden etsimiseksi, tutkimiseksi, ymmärtämiseksi ja korjaamiseksi sekä kehittämisessä saatujen tulosten arvioimiseksi. Menetelmän käyttö ja laatuhankeksen läpivieminen edellyttää laatumenetelmien käytön osaamista. Niiden opettelu voidaan hyvin toteuttaa tässä kehikossa. Menetelmiä on muitakin ja toisaalta tässä olevat menetelmät eivät ole sidottuja FOCUS-PDCA/TOKYO-STEP -menetelmän käyttöön. Eri laatukirjallisuudessa menetelmiä on ryhmitelty hyvin eri tavoin. (Laatuakatemia monisteet)



PDCA (Plan-Do-Check-Act) on nelivaiheinen menettely toiminnan jatkuvan parantamisen varmistamiseksi. Ensimmäisessä vaiheessa (Plan) analysoidaan tarpeet ja suunnitellaan toimenpiteet tarpeiden tyydyttämiseksi, esimerkiksi projekti. Seuraavaksi (Do) toteutetaan projekti toimintasuunnitelman mukaisesti. Tarkastusvaiheessa (Check) arvioidaan, vastattiinko tarpeisiin ja toteutuivatko tavoitteet. Tämän jälkeen tehdään korjaavat toimenpiteet arviointitulosten pohjalta (Act). Näitä neljää vaihetta toistetaan peräkkäin yhä uudelleen.

## **5. RCM:n JALKAUTTAMINEN ILMAVOIMIEN VIESTITEKNIKKALAITOKSEEN**

RCM pilottiprojekti oli jatkoa viiden IVL:n työntekijän vuonna 2005 aloitetuille erikoistumisopinnoille. Tässä pyrittiin ottamaan käyttöön ne tiedot, jotka oppia saaneilla ihmisillä jo oli. Ilmavoimat on myös kouluttanut suurehkon joukon ihmisiä JAMK:n järjestämällä kolmipäiväisillä RCM-kursseilla, joten edellytykset onnistumiseen oli olemassa. Pilotti tehtiin projektinhallinnan keinoin nelivaiheisesti: valmistelu, suunnittelu, toteutus ja vakiinnuttaminen.

### **5.1. Vaihe 1 – Valmistelu**

Valmistelu vaiheessa, joka tässä tapauksessa kesti lähes vuoden, analysoitiin olemassa olevia vikahistoriatietoja ja niiden käytettävyyttä. Samalla selvitettiin eri järjestelmien huoltotapoja. Selvityksissä huomattiin, että erilaista vikadataa oli paljon, mutta niiden hyödynnettävyys oli vaikeahkoa. Huoltojen järkevyyttä myös ihmetytti, sillä käyttöprofiililla 24/7 olevia laitealustoja huollettiin samalla tavalla kuin varastossa olevia. Ulkopuolelta ostetuissa huolloissa oli kyllä määrätty huoltokohteet, mutta syitä huoltojen tekemiseen tai huoltovälien määrittämiseen ei löytynyt.

Aikaisemman erikoiskoulutusjakson (vuosina 2005 – 2006) päätteeksi RCM-ryhmä teki lopputyön aiheena RCM IVL:ssa. Tämän kehittämishankkeen tavoitteena oli kartoittaa IVL:n kunnossapitovastuulla olevien järjestelmien ny-

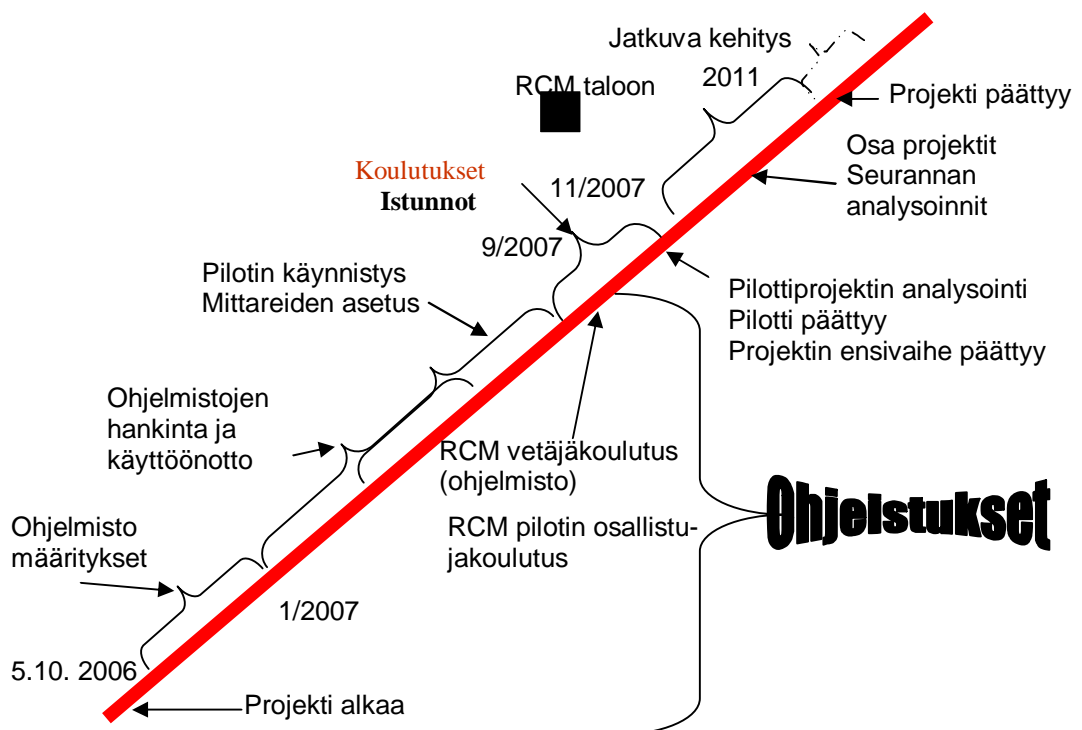
kyiset kunnossapidon toimintamallit ja tarkastella soveltuuko luotettavuuskeskeisen kunnossapidon suunnittelumenetelmät IVL:n käyttöön.

Työssä tutkittiin eri järjestelmien kunnossapitodokumentointia sekä selvittiin, kuinka kerättyä vikahistoriatietoa voidaan analysoida ja hyödyntää mahdollisessa RCM-analysissä. Työssä arvioitiin, kuinka kunnossapito-ohjeistusta ja kunnossapidon dokumentointia tulisi kehittää, jotta RCM-menetelmä toisi tarvittavan lisähyödyn IVL:n kunnossapitoprosessiin.

RCM ryhmä esitti pilottiprojektin käynnistämistä johtoryhmälle syksyllä 2006. Projekti käynnistettiin johtoryhmän kokouksessa saadun hyväksynnän jälkeen.

## 5.2. Vaihe 2 – Suunnittelu

Suunnitteluvaihe aloitettiin heti johdon kanssa käydyn palaverin jälkeen. Ensimmäisenä vaiheena oli luoda projektisuunnitelma (LIITE 1), varata resurssit ja luoda projektille aikataulu. Kuviossa 24 on esitetty karkea suunniteltu aikataulu ja käsiteltävät aiheet. Aihe kuitenkin rajattiin niin, että tämä pilottihanke koskee vain yhtä järjestelmää ja projekti loppuu tulosten analysoinnin jälkeen.



KUVIO 24. Projektin karkea aikataulut

Liitteessä 1 on esitetty projektisuunnitelma, jossa on mm. määritelty tavoitteet, organisaatio, vastuut, riskienhallinta, budjetointi ja resurssit.

Visioksi asetettiin, että vuoden 2007 lopussa IVL:ssa on käytössään RCM-ohjelmisto ja sillä on tehty pilottiprojekti ja se on analysoitu.

Suurin huolen aihe kuitenkin oli, miten RCM ryhmälle saadaan varattua riittävästi aikaa, sillä näin suuri projekti ei voi onnistua OTO-työnä. Tämä ratkaistiin siten, että kyseinen hanke otettiin Teknillisen osaston tulostavoitteisiin vuodelle 2007 avaintehtävänä. Henkilöt sitoutettiin projektiin antamalla kehityskusteluissa ko. projekti henkilökohtaiseksi avaintavoitteeksi. Projektisuunnitelmassa on lisäksi kerrottu muista riskeistä ja niihin varautumisista.

Perustanluominen aloitettiin selvittämällä vuoden 2005 – 2006 RCM-ryhmän esittämät vaatimukset, joita olivat RCM-ohjelmiston saaminen verkkoversioksi ja dokumenttienhallintaohjelmiston hankkiminen. Kuitenkaan näitä ei saatu uusien organisaatiomallien takia käyttöön vaan jouduimme pilottiprojektissa tulemaan toimeen kannettavalla tietokoneella.

RCM-ryhmä oli erittäin motivoitunutta, koska henkilöt olivat olleet jo valmisteluvaiheessa analysoimassa menetelmän hyötyjä, ja nyt oli näköpiirissä saada jo jotakin konkreettista aikaan.

### **5.3. Vaihe 3 – Toteutus**

Projektin tavoitteena oli kehittää Ilmavoimien viestiteknikkalaitokselle kunnossapitojärjestelmä, joka kykenee tuottamaan järjestelmien suorituskyvyn edellyttämän käytettävyyden kunnossapidon muuttuvissa toimintaympäristöissä.

Projekti päätettiin jakaa kahteen eri vaiheeseen. Vaiheessa 1 selvitettiin vuoden 2005 – 2006 RCM-ryhmän esittämät vaatimukset ja määriteltiin hankittava ohjelmisto ja sen räätälöintitarpeet. Päätettiin myös, että pilottiprojektin analysoinnin jälkeen johtoryhmä tekee päätöksen projektin jatkamisesta.

### 5.3.1. Ohjelmiston valinta

Projektin ensimmäinen tavoite oli saada RCM ohjelmisto IVL:n käyttöön. Ohjelmiston määrittelyssä otettiin huomioon kaikki mahdolliset liittynät, jotka tuli huomioida käytön helppoutta mitattaessa. Muiden ohjelmistojen vaatimukset analysoitiin ja tarkistettiin mahdollisten päällekkäisyyksien varalta. Ohjelmiston valintaan ja käyttöönottoon saatiin uudeksi resurssiksi Jyväskylän Ammatti- korkeakoulussa lopputyötään tekevä Tomi Kauppinen. Hänelle tulikin aiheesta päättötyö. Toteutusvaiheessa hän selvitti ohjelmistojen eroavaisuuksia ja esitti ne sitten RCM-ryhmälle. Ohjelman valintaan vaikutti oleellisesti jo Ilmavoimien lentotekniikkalaitoksessa ollut MPC3-ohjelmisto, johon käytiin tutustumassa talvella 2007. Selvityksen tuloksena löydettiin saman valmistajan tekemä RCM++ ohjelmisto, joka otettiin käyttöön Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksessa. Taulukossa 3 on esitetty MPC3 ja RCM++ ohjelmistojen eroavaisuudet.

TAULUKKO 3. RCM++ ja MPC3 ohjelmistojen eroavaisuudet

OMINAISUUDET	RCM++	MPC3
Järjestelmien, alijärjestelmien ja osien hallinnointi	x	x
Vika- ja vaikutus analyysin luominen	x	x
MSG3-logiikan käyttö	x	x
RCM analyysin suorittaminen	x	
Optimi huoltovälin määrittäminen	x	
Kustannusten vertailu	x	
Huoltotoimenpiteiden ryhmitys ja optimointi	x	
Kriittisyysanalyysi ja analysoitavien osien valinta	x	
Automaattinen raportinluonti	x	x
Mahdollisuus profiilin muokkaamiseen	x	x
Käytettävyys SAP:n kanssa		
Standardia mukaileva	x	x

Vertailu tapahtui tärkeimpien ominaisuuksien perusteella.

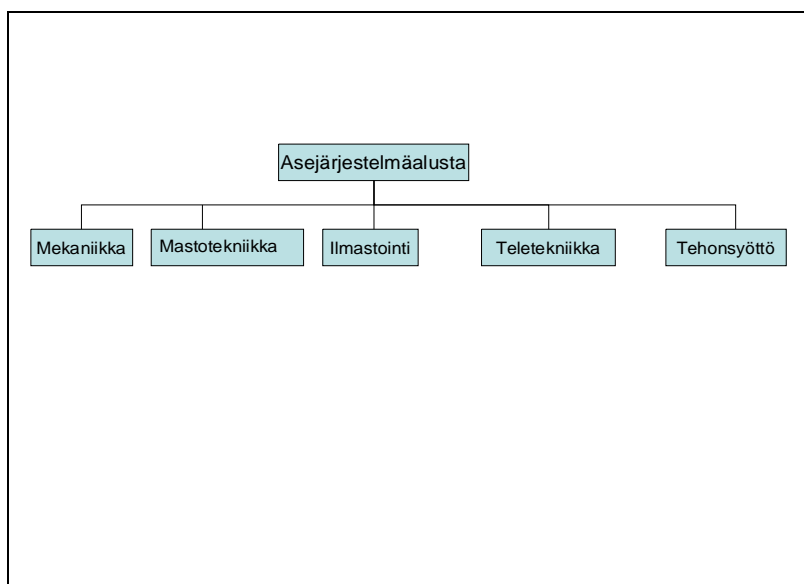
Reliasoftin RCM++ ohjelmisto osoittautui helposti muokattavaksi. Siihen luotiin oma IVL-profiili, joka tarkoittaa sitä, että kaikkia ohjelmiston ominaisuuksia ei otettu käyttöön ja kaikki, mikä oli mahdollista, käännettiin suomeksi. Samassa yhteydessä luotiin kuvapohjainen pikaohje. Nämä tehtiin siksi, että loppukäyttäjille tulisi helpommaksi ymmärtää RCM menetelmä eikä tarvitsisi opetella avuksi tehdyn ohjelmiston käyttöä. Tomi Kauppinen Jyväskylän ammattikorkeakoululle tekemässä insinööriyössä ”RCM ohjelmiston valinta ja käyttöönoton ohjeistuksen valmistaminen IVL:lle” kerrotaan aiheesta enemmän.

### 5.3.2. Pilottiprojekti

Toisena projektin tavoitteena oli tehdä RCM:n pilottiprojekti, joksi valittiin CRL-500 kontin huolto. Perusteena valinnalle oli, että kohde on elinkaaren alkuvaiheessa ja tuotteelle tulee kohdentumaan suuria kustannuksia (henkilö- ja raharesurssi) elinkaaren aikana. Toisena perusteena oli, että konttiin tehtyä analyysia voidaan käyttää muissa vastaavissa konteissa ja ainakin osittain koko konttikalustossa.

Pilottiprojektin tarkoituksena oli tehdä dokumentoitu huolto-ohje siten, että tallennetuissa dokumenteissa näkyvät RCM:n vaiheet ja RCM ohjelmiston tulokset. Dokumentissa tuli näkyä pelkästään kontin mekaniikan, ilmastoinnin, sähkön, teleasennusten ja hydrauliiikan osa-alueet. Analyysissa ei siis käsitelty varsinaista operatiivista järjestelmää. Menetelmän tulokset analysoitiin ja sen perusteella tehtiin tarvittavat muutokset sekä menettelytapaan että RCM ohjelmistoon.

Pilottiprojektin tekeminen aloitettiin elokuussa 2007 Tikkakoskella. Koska osalle pilotin henkilöstä RCM-menetelmä oli uusi, tehtiin jako osajärjestelmiin ja se vietiin vielä yksityiskohtaisempaan rakenteeseen RCM-ryhmän voimin. Tämä siksi, että aloitettavista analyyseistä tulisi mahdollisimman pitkälle yhteneväiset. Kuviossa 25 on esitetty osajärjestelmiin jako karkealla tasolla.



KUVIO 25. Pilotinkohteen osajärjestelmiin jako

Kaikki RCM-projektiin osallistuvat henkilöt koottiin yhteen viikolla 38 2007 Hyrynsalmen Ukkohallaan. Aloituspaiikka päätettiin valita pois normaaleista työpaikoista, koska näin saatiin oma rauha RCM-istuntojen tekemiseen. Samalla osallistujat kokisivat yhteenkuuluvaisuutta. Osallistujia oli koottu kolmesta eri yrityksestä kaikkiaan 17 henkilöä, joista viidellä henkilöllä oli 1-2 vuoden kokemus RCM-menetelmästä, suurin osa osallistujista oli saanut JAMK:n järjestämän kolmen päivän koulutuksen tai muuten perehtynyt aiheeseen ja kolme henkilöä ei juuri tuntenut järjestelmää.

Pilotti aloitettiin kertaavalla koulutuksella ja näin saivat myös aiheeseen tutustujat tietoa menetelmästä. Alustuksen ja koulutuksen antoi yliopettaja K Mäki JAMK:lta. Varsinainen RCM ohjelmiston koulutuksen pilottihenkilöstölle antoi ohjelmiston räätälöijä Tomi Kauppinen.

Istuntoja varten henkilöstö jaettiin aihealueittain neljään ryhmään tietämyksensä perusteella. Ryhmät olivat mekaniikka, ilmastointi, sähkö ja tele. Reliasoftin Puolan konttorista saatiin käyttöön kyseiselle viikolle neljä määräaikaista ohjelmistolisenssiä. Tilaisuuteen varattiin kannettavat mikrotietokoneet, joihin etukäteen asennettiin RCM++ ohjelmisto ja IVL:sta varten kehitetty ohjelmistoprofiili otettiin käyttöön.

Aikaa Ukkohallassa pilotin tekemiseen oli noin kaksi päivää, joten mikään ryhmä ei saanut omaa osa-alueitaan täysin valmiiksi vaan työtä jatkettiin myöhemmin Tikkakoskella. Vaikeudeksi muodostui kuitenkin se, että muissa yrityksissä olevaa tietämystä ei ollut enää ryhmissä saatavana. Siksi kyseisiltä yrityksiltä jouduttiin ostamaan tietämystä vielä erikseen.

RCM pilottiprojekti oli valmiina marraskuun loppuun mennessä. Varsinainen huoltojen paketointi tehtiin joulukuussa 2007. Paketointi perustui IVL:n profiiliin tehtyihin huoltoväleihin. Tämän perusteella tehtiin implementointi RCM ryhmän ja kyseisen järjestelmän vastaavan yhteistyöllä.

### 5.3.3. Pilottiprojektin analysointi

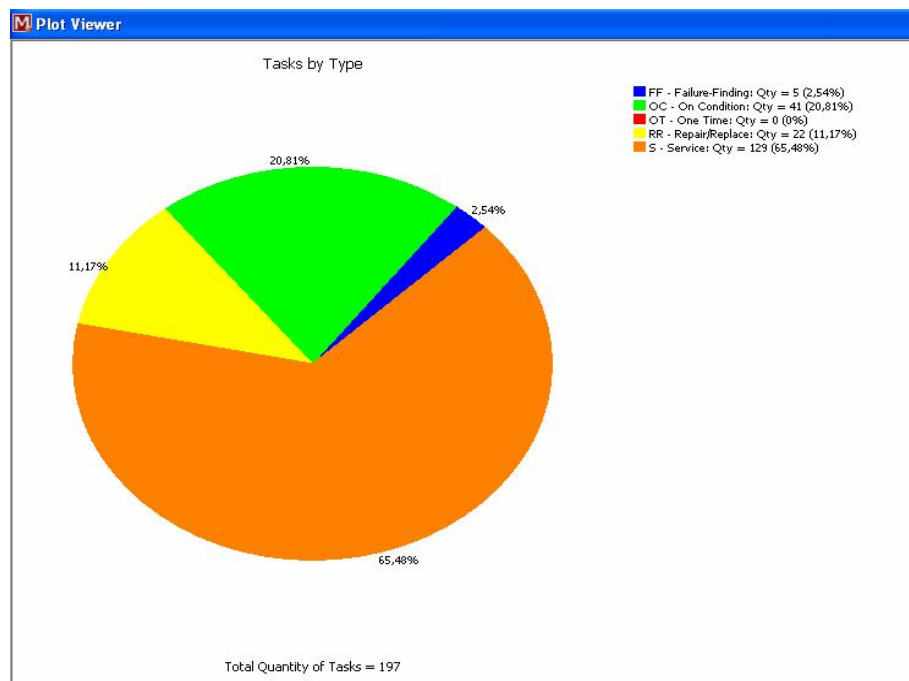
Kolmantena tehtävänä oli analysoida pilottiprojekti. Resursseja projektiin käytettiin kuvion 26 mukaisesti.

<b>RAHARESURSSI</b>		<b>HENKILÖRESURSSI</b>	
KOULUTUSKUSTANNUS	4 800€	Vetäjä	100 htp
OHJELMISTOKUSTANNUS	6 300€	Ohjausryhmä	152 htp
PILOTIN KÄYNNISTYS	1 125€	Osallistujat	64 htp
HARJOITTELIJAN PALKKIO	6 000€		
ASiantuntijatuki	1 280€		
<b>YHTEENSÄ</b>	<b>19 505 €</b>	<b>YHTEENSÄ</b>	<b>316 htp</b>
		<b>MUU HENKILÖRESURSSI</b>	
		1. Yritys 1 4*3 HTP	12 HTP
		2. Yritys 2 1*6 HTP	6 HTP
		3. Yritys 3 1*2 HTP	2 HTP
		<b>YHTEENSÄ</b>	<b>20 HTP</b>

KUVIO 26. Projektin resurssien käyttö

Kuvion perusteella voidaan sanoa, että raharesurssin käyttö jäi projektisuunnitelmaan verrattuna noin puoleen. Myös arvioitu henkilöresurssin tarve jäi pienemmäksi. Säästöä saatiin koulutuksista.

Reliasoftin RCM++ -ohjelmistossa on hyvät analysointiominaisuudet. Näiden perusteella nähdään, miten RCM analyysin jälkeen toimenpiteet jakautuvat. Kuviossa 27 on esitetty RCM-analyysin jälkeiset tulokset.

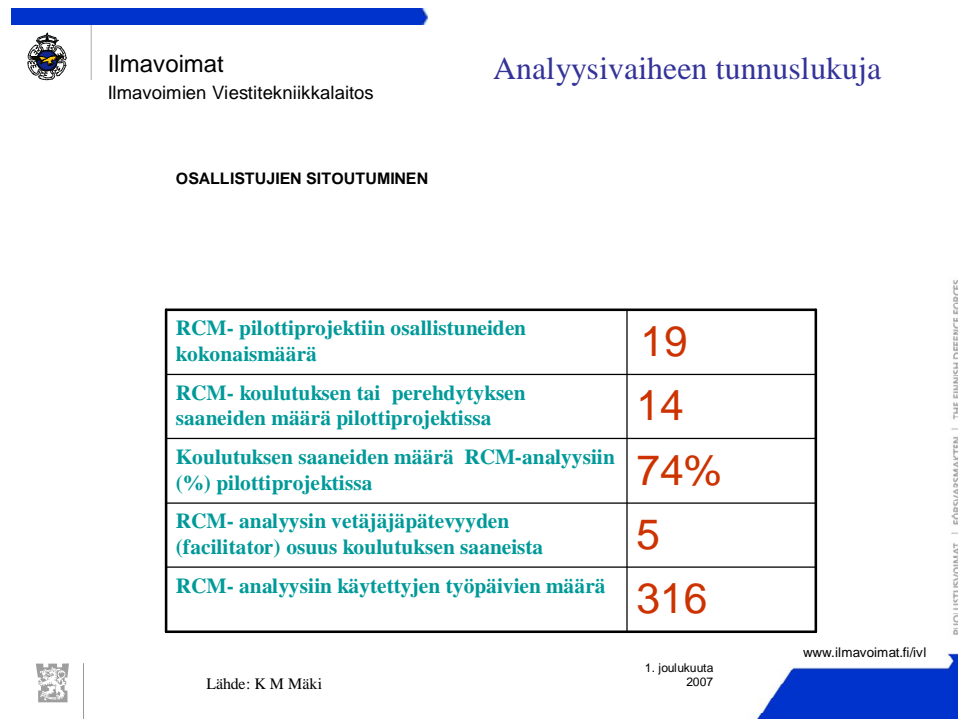


KUVIO 27. Kohdejärjestelmän RCM analyysin tulokset

Analyysin perusteella voidaan sanoa, että suurin osuus toimenpide-ehdotuksista oli huoltoa koskevia (65 %). Toiseksi suurin osuus oli kunnonvalvontaan perustuvia toimenpiteitä (21 %). Korjaukseen tai vaihtoon perustuvia toimenpiteitä oli 11 %. Vian etsintään päätyi 3 %. Tässä analyysissä ei päädytty lainkaan uudelleensuunnitteluun.

Paketointi pilottiprojektin tulokset siirrettiin kunnossapito-ohjelmaan ja niistä valittiin käyttöön suurin osa.

Analyysivaiheessa katsottiin myös erilaisia tunnuslukuja analyysin onnistumisesta. Kuviossa 28 on esitetty tunnuslukuja osallistujien sitoutumisesta.



KUVIO 28. Analyysivaihe – osallistujien sitoutuminen

Kuviosta nähdään, että suurin osa oli saanut jo edeltäpäin koulutusta menetelmän käyttöön. Vetäjätarpeeksi laskettiin 1...2 vuoden harjaantuminen RCM-menetelmästä.



Kuviossa 29 on esitetty esimerkin omaisesti muita analyysivaiheen tunnuslukuja.

Kohteen analysointi	Lukumäärä
Määritettyjä toimintoja (Functions)	186
Määritettyjä toiminnallisia vikoja (functional failures)	323
Analysoitujen laitteiden / komponenttien määrä kohteessa	234
Analysoituja vikamuotoja (failure modes)	6
Piilevien vikamuotojen määrä (Hidden failures)	22
Kriittiseksi määritetyt vikamuodot (Critical failure modes)	Ei vielä
RCM- perusteisten toimenpiteiden määrä mukaan lukien vikojen salliminen (RTF) sekä muut suositukset	384
Vikojen sallimisen (RTF) + muiden päätösten määrä kohdistuen tunnistettuihin vikamuotoihin	
Muut analysissä esiin tulleet huomiot (Items of Interest)	1

Lähde: K M Mäki

1. joulukuuta 2007

www.ilmavoimat.fi/ivi

PUOLUSTUSVOIMAT | FÖRSVARSMÄKTEN | THE FINNISH DEFENCE FORCES

KUVIO 29. Analyysivaiheen tunnuslukuja – toiminnot ja viat

## 6. Projektin tulokset

Projektin päämääränä oli jalkauttaa dokumentoitu kunnossapito Ilmavoimien viestitekniikkalaitokseen. Kehittämisen ensimmäinen tavoite oli löytää sopiva työkalu RCM-analysien tekemiseen Excel-pohjaisen analyysin tekemisen sijaan. Toisena tavoitteena oli tehdä pilottiprojekti asejärjestelmä alustasta. Pilottiprojekti tehtiin asejärjestelmän alustasta, johon liittyi mekaniikkaa, sähkötekniikkaa, teletekniikkaa, hydraulikkaa ja LVI tekniikkaa. Kolmantena tavoitteena oli selvittää, miten RCM-pilottiprojekti ja sen analysointi tukee uuden menetelmän käyttöönottoa

### 6.1. Tietokonepohjainen RCM

Reliasoftin RCM++ -ohjelmisto on erittäin käyttökelpoinen sekä pienissä että suuremmissa projekteissa. Sen käyttö on suhteellisen yksinkertaista ja näin pääasia, luotettavuuskeskeinen kunnossapito, pääsee toiminnassa etusijalle.

RCM-menetelmä vei pilotissa paljon aikaa, mutta sen tuloksista on hyödynnettävissä suurin osa jatkoprojekteissa. Hyväksikäyttäminen on mahdollista **copy – paste** menetelmällä – kiitos ohjelmiston. Tässä pitää kuitenkin olla tarkkana kohdejärjestelmän käyttöprofiilin ja käyttöolosuhteiden osalta.

*Pilottiprojektin kokemuksen perusteella RCM-ryhmä ehdottaa RCM ++ -ohjelmiston käyttöönottamista Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksessa ja laajentamista verkkokäyttöiseksi.*

## 6.2. Pilottiprojektin tekeminen

Pilottiprojektin tuloksena syntyi CRL 500 kontille uudenlainen huoltojärjestelmä. Huollot jaettiin uudelleenlaisiksi kokonaisuuksiksi:

- Käyttöönottohuolto
- Käyttöhuolto
- Määräaikaistarkastus
- Määräaikaishuolto
- Perushuolto
- Varastointihuolto

Käyttöönottohuolto tarkoittaa aina kontin käyttöönotossa tehtäviä huollollisia toimenpiteitä. Käyttöhuolto tarkoittaa käytön aikana tehtäviä huollollisia toimenpiteitä. Nämä huollot tekevät pääsääntöisesti käyttäjät.

Määräaikaistarkastus tarkoittaa määrävlein tehtävää tarkastusta. Määräaikaishuolto tarkoittaa määrävlein tehtäviä huoltoja. Eri osien huoltojen väli voi olla eripituinen.

Perushuolto tarkoittaa tässä tapauksessa elinkaaren puolessavälissä suurempaa kaikkia järjestelmiä koskevaa toimittajan tekemää huoltoa.

Varastointihuolto tarkoittaa varastoinnin aikana tehtävää huoltoa.

*Pilotin perusteella RC-ryhmä esittää menetelmän käyttöönottamista Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksessa.*

### 6.2.1. RCM-menetelmän oppiminen

Ukkohallassa pidetyn aloituksen yhteydessä kyseltiin osallistujien suhtautumista menetelmään ja siihen sitoutumista. Koulutuksen jälkeen kysyttiin koulutuksen sisällöstä. Istuntojen jälkeen kysyttiin uudelleen menetelmään ja siihen sitoutumista. Kuviossa 30 on esitetty ne kysymykset, jotka olivat yhteneväiset kaikille kysymysryhmille.

Nro 3	RCM tieto- ja taitotaso	Tavoitearvo 5				
		1	2	3	4	5
1	RCM menetelmänä	1	2	3	4	5
2	Kohdejärjestelmän valintaperusteet	1	2	3	4	5
3	Ohjelman hallinta	1	2	3	4	5
4	Ennakkohuolto-ohjelman suunnittelu	1	2	3	4	5

KUVIO 30. Pilottiprojektin kyselyn yhteiset kysymykset

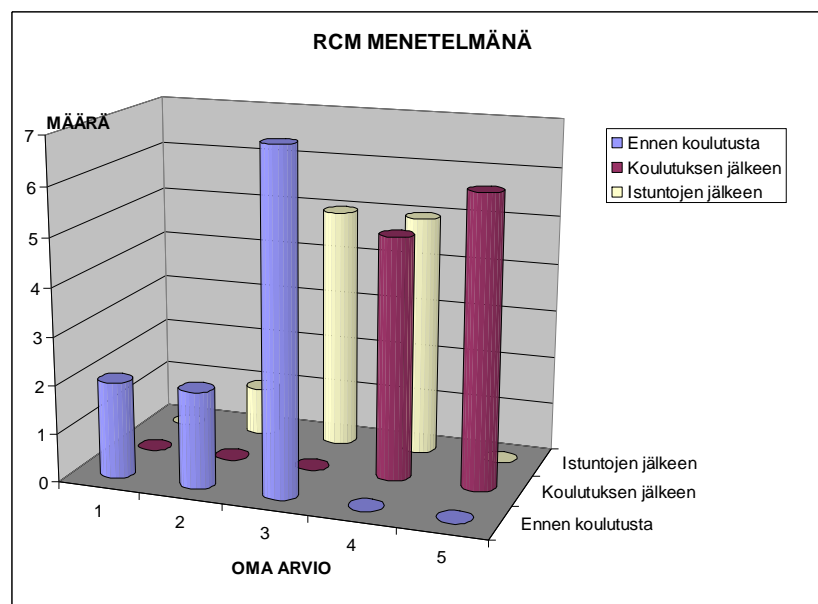
Kuviossa 31 on esitetty RCM menetelmän tieto – taitotaso eri vaiheissa.



Ilmavoimat  
Ilmavoimien Viestitekniikkalaitos

Pilotti projekti

#### RCM TIETO-TAITOTASO: RCM MENETELMÄNÄ

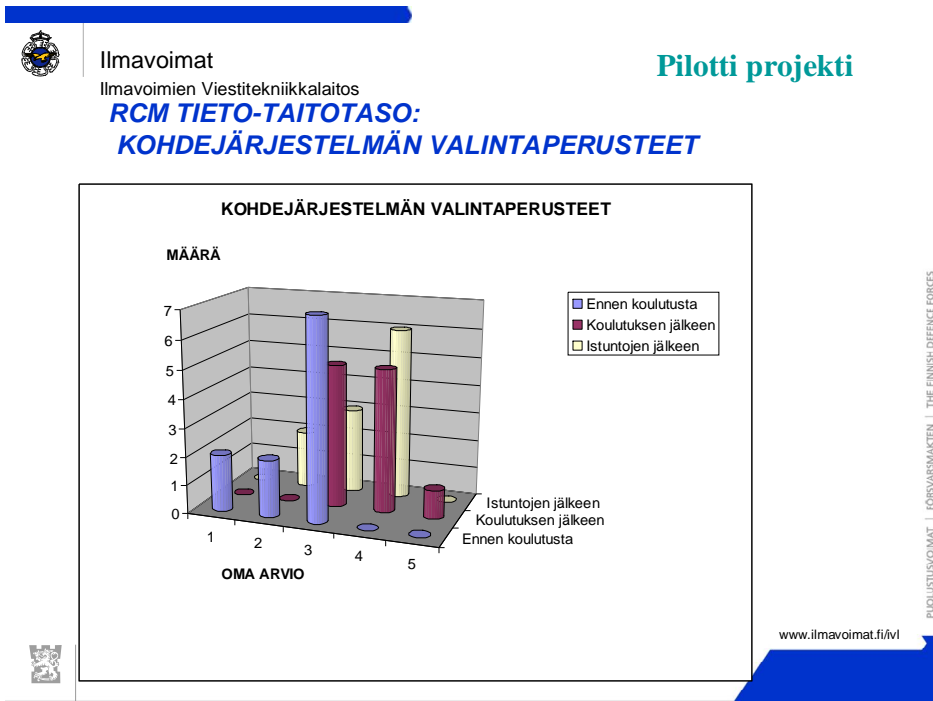


www.ilmavoimat.fi/ivi

KUVIO 31. RCM menetelmän tieto – taitotaso

Kuviosta tekee mielenkiintoisen se, että koulutus paransi omaa näkemystä tieto - taitotasosta, mutta istuntojen jälkeen huomataan, että oma näkemys tiedoista onkin pienentynyt, tuoko tieto tuskaa?

Kuviossa 32 on esitetty kohdejärjestelmän valintaperusteiden tieto – taitotason kehitys.



KUVIO 32. Kohdejärjestelmän valinnan tieto – taitotaso

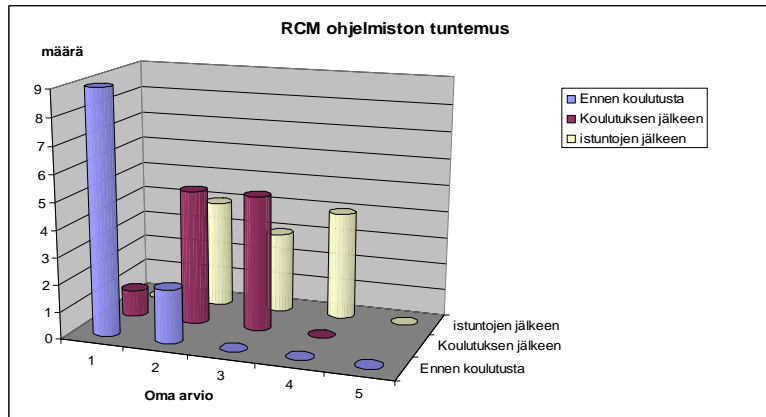
Kuvion mukaan koulutus nostaa edelleenkin omaa käsitystä tiedon tasosta, mutta käytännössä tekeminen pudottaa tiedon tasoa. Tieto luo edelleen tuskaa. Kuviossa 33 on esitetty ryhmän oma käsitys RCM-ohjelman tuntemisesta.



Ilmavoimat  
Ilmavoimien Viestiteknikkalaitos

Pilotti projekti

**RCM TIETO-TAITOTASO:  
RCM OHJELMISTON TUNTEMUS**



1. joulukuuta  
2007

www.ilmavoimat.fi/vi

PUOLUSTUSVOIMAT | FÖRSVARSMÄKTEN | THE FINNISH DEFENCE FORCES

KUVIO 33. RCM ohjelmiston tuntemus

Tämä kuvio näyttää sen, että ohjelman opettamisen jälkeinen harjoittelu auttaa ohjelman hallitsemisessä.

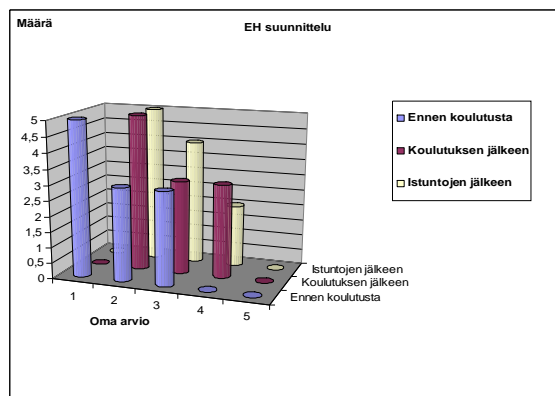
Kuviossa 34 on esitetty ennakkohuollon suunnittelun tekemisen tieto taito taso.



Ilmavoimat  
Ilmavoimien Viestiteknikkalaitos

Pilotti projekti

**RCM TIETO-TAITOTASO:  
EH SUUNNITTELU**



1. joulukuuta  
2007

www.ilmavoimat.fi/vi

PUOLUSTUSVOIMAT | FÖRSVARSMÄKTEN | THE FINNISH DEFENCE FORCES

KUVIO 34. Ennakkohuollon tieto – taitotaso

Kuviosta nähdään se, että koulutuksen jälkeen ei oma käsitys oleellisesti muuttunut. Tämä johtuu siitä, että tässä yhteydessä ei tehty ennakkohuolto suunnittelua.

RCM:n käyttöönottoprojekteissa kannattaa menetelmää kerrata ja kokemuksen perusteella istunnoissa voi olla myös henkilöitä, jotka eivät ole ennen RCM-menetelmään tutustuneet. Ohjelmisto, vetäjät ja kokeneemmat osallistujat pitävät hyvin uusien osallistujien oppimista yllä.

### **6.2.2. Osallistujien näkemyksiä RCM-menetelmästä**

Istuntojen jälkeen osallistujilta kysyttiin näkemyksiä RCM-menetelmästä. Kyselyyn vastattiin ryhmänä.

Vastauslomakkeista ilmeni seuraavat yhteneväiset asiat:

1. Johdon tuki ja kannustus
  - On tärkeä motivoinnin kannalta.
  - Projekti ei onnistu ilman johdon tukea
2. Henkilöresurssien varaaminen
  - Ei onnistu OTO työnä (oman toimen ohella)
  - Istunnoissa yhteisen ajan varausongelma
  - Sidottava henkilökohtaisiin tulostavoitteisiin
3. Aiheen rajaus
  - Aihe rajattava tarpeeksi pieneksi kokonaisuudeksi
  - Huomattava liitynnät muihin osajärjestelmiin
4. Ryhmien muodostaminen
  - Ryhmät muodostettava asiantuntijuuden perusteella
  - 4-6 henkilöä sopiva koko
5. Ohjelmaan kirjaajalle ja/tai vetäjällä tietoa kohdejärjestelmästä
  - Vetäjän on oltava perillä kohdejärjestelmästä
  - Istunnon hallinta helpompaa
6. Käytännön kokemus katsottiin eduksi
  - Hiljaisen tiedon keruu mahdollinen
  - Vikaantumiset käytännössä tiedossa
  - Tiedossa myös väärät ohjeet
7. Yhteinen kieli
  - Nimitykset samat
  - ”Sanasto”
8. Määrittämiseen kokonaisnäkemys – asiantuntijat vasta analyysiin
  - Osajako päätettävä ennen istuntoja
  - Määrittelyt tuotava esille

9. RCM-tarkastelun taso
  - Liian tarkka jaotus tuo mukanaan paljon tarpeetonta työtä
  - Liian karkea jaotus jättää huomioimatta kohteita
10. Tuki RCM ohjelmistoon ja RCM menetelmään saatava projektin alussa
  - Pakollinen ainakin alussa
  - RCM ohjelmisto välttämätön ja järjestettävä vastuuhenkilöille
  - Ohjelmisto helpottaa analyysin tekemistä ja pitää järjestyksen yllä
11. Projektina onnistunut kokonaisuus, josta tulee olemaan hyötyä, mikäli otetaan laajempaan käyttöön
12. Lopputyön kannalta erittäin hyvä projekti, tukee täysin opintoja
13. Käyttöönotto vaatii sitoutumista ja pitkäjänteistä työtä, ei saa unohtua
14. OTO projekti resurssien varauksen ja töiden priorisoinnin kannalta vaikea toteuttaa
15. Mielenkiintoinen hanke, jatkotoimet ratkaisevat mitä tästä eri tahot hyötyvät

Listasta voi päätellä, että osallistuneet henkilöt ottivat asian vakavasti ja kokivat itse menetelmän hyödyttävän ja tuovan lisäarvoa kunnossapidolle. Ohjelmiston saamisen kaikkien järjestelmävastuuhenkilöiden käyttöön he näkivät välttämättömäksi.

### **6.3. RCM menetelmän käyttöönotto IVL:ssa**

Lopullinen tavoite oli saada dokumentoitu kunnossapito jalkautettua Ilmavoimien viestitekniikkalaitokseen.

Reliasoftin RCM++ -ohjelmistolla tehdyn RCM-analyysin jälkeen voidaan havaita seuraavat dokumentoidut edut:

#### **1. Perustelut käytettävyydelle ja huoltosuosituksille**

- Analyysi tuo esille ne tosiasiat, jotka vaikuttavat käytettävyyksiin
- Analyysi tuo esille tarpeelliset huoltosuositukset, jotka ovat ominaisia käytettävälle käyttöprofiilille ja –olosuhteille

## 2. Ympäristö- ja turvallisuusnäkökohtien huomioiminen

- Ohjelmisto pitää erittäin tärkeänä turvallisuusnäkökohdat sekä henkilö että ympäristöturvallisuuden osalta.

## 3. Perusteet varaosastrategialle ja resurssisuunnittelulle

- Analyysi tuo esille varaosatarpeet ja tarvittavat resurssitarpeet. Erikseen on varaosien määrää ja niiden sijoituksia tarkasteltava logistisesti.

## 4. Perusteet ennakkohuolto- ja kunnonvalvontasuunnitelmalle

- Analyysi tuo esille kohteet, joissa ennakkohuolto on sopivin toimenpide sekä on löydettävissä kohteet, joissa voidaan käyttää ja/tai lisätä uusia kunnonvalvonnan kohteita. Tämä on kuitenkin mietittävä tapauskohtaisesti erikseen.

## 5. Tuotantoprosessin ja laitteiden parempi ymmärrys

- Analyysissa pureudutaan vain siihen asti, mihin itse voidaan huollollisesti vaikuttaa. Projektin aikana palastellaan isokin projekti hallittaviksi pienemmiksi kokonaisuuksiksi. Näin saadaan yksityiskohtainen kuva isostakin tuotantoprosessista ja siihen liittyvistä laitteista.

## 6. Ongelmanratkaisutyökalu vikatilanteissa

- Ohjelmisto luo prosessiin vaikuttavista laitteista laiterakenteen perusteella ”logiikkakaavion”.

## 7. Kehittämis/parantamiskohteita suunnitteluun ja tuotekehitykseen

- Analyysissa löydetään uudelleensuunnittelua tai tuotekehitystä vaativat kohteet heti, varsinkin jos on kysymyksessä turvallisuuteen vaikuttavia vikoja ja vikamuotoja.
- Demingin ympyrän mukaisella menettelyllä löydetään uudelleensuunnittelua tai tuotekehitystä vaativat kohteet niiden vikataajuuksien perusteella.



## 8. Luotettavuustietopankki tuotteista

- Pitkällä aikavälillä saadaan luotua luotettavuustietopankki laitteistoista ja löydetään toimivat ratkaisut.

## 9. Pohjatyö/malli RCM:n laajentamiselle muihin kohteisiin

- Ohjelmiston avulla tehtyjä analyyseja voidaan käyttää vastaavissa muissa kohteissa. Tämä tietysti edellyttää täysin vastaavia laitteita tai laitteistojen osia. Hyväksikäyttö vaatii kuitenkin copy – pasten käyttäjältä tarkkaa tietoa yhteensopivuudesta myös käyttöprofiilin ja käyttöolosuhteiden osalta.

RCM-ryhmä esittää, että kunnossapidon kehittäminen toteutetaan ottamalla luotettavuuskeskeinen kunnossapito (RCM=Realibility Centered Maintenance) käyttöön Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksen vastuulla olevien järjestelmien osalta pilottiprojektista saatujen kokemusten perusteella.

Kaikkea ei pyritä tekemään kerralla, vaan johto tekee päätöksen niistä kokonaisuuksista, joista se haluaa tarkat tiedot. Valintaperusteina voi olla esimerkiksi kustannukset tai kriittisyys. Pitkällä aikavälillä saadaan kaikki merkittävät järjestelmät RCM:n piiriin. Tässäkin yhteydessä koulutetaan osallistujia ja vetäjiä. Työohjelmaa laadittaessa varataan tekemiselle resurssit ja sovitaan ajankohdat. Henkilöstö voidaan sitouttaa tekemiseen esimerkiksi henkilökohtaisilla tavoitteilla kehityskeskusteluissa. Toimintaa seurataan mittareilla ensin käyttöönoton osalta ja sitten tarkkaillaan esimerkiksi käytävyyksien kautta vuosittain RCM-analyysin onnistumista.

## 7. Pohdinta ja jatkokehitys

### 7.1. Projektin risut ja ruusut

Projekti oli suhteellisen laaja ja vaati huomattavan paljon aikaa. Kehittämisessä oli onni, että sitä alettiin viedä projektihallinnan keinoin. Lisäksi oli erittäin hyvä, että projektiryhmä saatiin kasattua niistä henkilöistä, jotka olivat opiskelleet erikoistumiskurssilla luotettavuuskeskeistä kunnossapitoa. Onnea oli myös siinä, että JAMK:lta saatiin insinööriyöntekijä mukaan projektiin tekemään omaa insinööriyötään ohjelmiston räätälöinnissä. Ilman hänen osuutta projekti olisi työllistänyt vielä enemmän projektiryhmää.

Toimivan suomenkielisen käyttöohjeen laatiminen, jonka Tomi Kauppinen teki, oli yksi edellytys ohjelmiston käytölle. Käyttöohje on visuaalisesti ohjaava sekä riittäväällä tarkkuudella opastava. Ohje sisältää ensimmäisen käyttökerran asetusten määrittämisen, RCM-analyysin läpiviemisen sekä yleisimpien toimintojen käytön.

Taulukossa 4 on esitetty projektin onnistumiset.

TAULUKKO 4. Kehitysprojektin onnistumiset

<b>Onnistuminen</b>	<b>Syy</b>
Aikataulu	Projektisuunnitelma
Raharesurssi	Projektisuunnitelma
Motivointi	Henkilövalinnat, tiedotus, koulutus
Ohjelmiston valinta	Insinööriyöntekijä, benchmarkkaus
Ohjelman käyttöohje	Insinööriyöntekijä
Pilotti	Henkilövalinnat, tiedotus, koulutus
Muutosvastarinnan vähyyys	Henkilövalinnat, tiedotus, koulutus
Projektin ohjaus	Tämä työ, edelliset kokemukset
Projektin dokumentointi	Tämä työ
Hiljaisen tiedon kerääminen	RCM-menetelmä ja RCM++ -ohjelmisto
Projektin lopputoimet	Tämä työ

Projektissa tapahtui myös epäonnistumisia. Osaan näistä voi vaikuttaa lisäämällä projektin vetäjän valtuuksia, mutta tässä organisaatiossa se saattaa olla mahdotonta. Taulukossa 5 on esitetty projektin epäonnistumisia.

TAULUKKO 5. Projektin epäonnistumiset

<b>Epäonnistuminen</b>	<b>Syy</b>	<b>Parannus</b>
Tiedottaminen	Sisäinen lehti ei riitä	Yleiset esittelyt
Istuntojen ajankohdat	Usea toimija	Varaus työohjelmaan
Kommunikointi johdon kanssa	Projektipäällikkö	Projektin etappiesittelyt
Työkuormien tasaaminen	Projektipäällikkö	Vastuualueet

## 7.2. Jatkoimenpiteet

Pilottiprojektin tulokset on esitelty johtoryhmälle. Johtoryhmä päätti ottaa menetelmän käyttöön ja vuoden 2008 tavoitteita on järjestelmävastuuhenkilöiden ”sisäänajaminen” menetelmän ja ohjelmiston käyttöön sekä menetelmän jalkauttaminen erään huoltosopimuskumppanin sopimukseen.

RCM-ryhmä pohti jo edellisessä lopputyössään menetelmän käyttöönottamista sekä sisäisesti että ostettuna palveluna. Liitteessä 2 - 6 on esitetty menetelmän käyttöönottamista lohkokaavioiden avulla. Näitä tapoja ohjeistetaan.

Menetelmän jalkauttamisessa erään huoltosopimuskumppanin tuotteisiin edetään siten, että määritellään uudessa sopimuksessa menetelmän käyttö. Tämä tarkoittaa, että näin saadaan ennakkohuolto suunnittelufaktoihin perustuvaksi. Kun molemmat sopijaosapuolet hyväksyvät RCM-analyysin tulokset, saadaan kunnossapidon kumppanuushankkeille pohja. Sopimukseen kuuluvien tuotteiden analysointiin IVL on jo lupautunut palkkaamaan insinööriyöntekijän 10 viikoksi. Tämä mahdollistaa edelleen hiljaisen tiedon hyödyntämisen ja mahdollistaa kunnossapidon hallitun kehittämisen. Aika ei sinällään riitä kaikkien konttityyppien analysointiin.

IVL joutuu myös hankkimaan uuden erillisen RCM++ ohjelmistolisenssin.

IVL:ssa tehdään myös lähivalvontatutkan RCM-analysointia ja siinä yhteydessä tarkastellaan RCM ohjelmiston ja tarvelaskennan yhdistämistä. Tällä menettelyllä saadaan resurssien käyttöä tehostettua (varaosaoptimointi ja sijoitus).

Uusia henkilöitä koulutetaan JAMK:lla siten, että ensiksi koulutetaan järjestelmävastuuhenkilöitä IVL:sta ja sitten muuta huolto-organisaation henkilöstöä. Tämä tietenkin vaatii Reliasoftin RCM++ -ohjelmiston hankkimista myös JAMK:lle.

Projektienseuranta toteutetaan mittareilla ja se noudattaa Demingin ympyrän mallia perus RCM-projektin mukaisesti.

## LÄHTEET

- Blanchard, B. 1998. Logistics engineering and management. USA. ISBN 0-13-905316-6
- Halonen, O. 2001. Yhdessä ykköseksi. Saarijärvi: Gummerus Kirjapaino Oy, Talentum Media Oy, ISBN 952-14-0476-0. Viitattu 18.3.2007
- Hokkasen, S, Johtajuuden ja oman osaamisen kehittäminen, materiaali (vuosi 2006)
- Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksen toimintakäsikirja 2007
- Ilmavoimien viestitekniikkalaitos. Esittelyaineisto ja esitteet. 2006 ja 2007
- Karlsson, Å., Marttala A. 2001. Projektikirja. Tampere: Tammer-Paino Oy. Talentum Media Oy. ISBN 952-14-0516-3. Viitattu 12.11.2006
- Kotter, J. Leading Change. ISBN 0-87584-747-1. Viitattu 12.11.2006
- Kunnossapito-lehti 7/2006. Ilmavoimien viestitekniikkalaitos innostui RCM-menetelmästä <http://www.kupinet.fi> Viitattu 21.04.2007
- Kurkela, M. Diplomityö, Ennakoivan kunnossapidon ja kunnonvalvonnan kehittäminen järjestelmälustoissa, sekä ajoneuvoissa. Oulun yliopisto 2007. Viitattu 14.1.2008
- Kyle, M. 1998. Making it happen. Canada. ISBN 0-471-64234-7  
Harvard Business School Press, Motivating People. USA. ISBN 1-59139-779-0
- Lanning, H., Roiha, M., Salminen, A. 1999. Matkaopas muutoksen. Hämeenlinna: Karisto Oy, Kauppakaari Oyj, ISBN 952-14-0096-X. Viitattu 19.11.2007
- Mäki. K. Erikoistumisopinnot. 2004. Ennakoiva kunnossapito. JAMK.
- Mäki. K. Erikoistumisopinnot. 2005. Kunnossapidon johtaminen. JAMK
- Otala, L. 1996. Oppimisen etu - kilpailukykyä muutoksessa. Porvoo: WSOY, Suomen Ekonomiliitto, ISBN 951-0-21087-0. Viitattu 18.3.2007
- Pelin, R. 2002. Projektinhallinnan käsikirja. 3. uud. p. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, Projektijohtaminen Oy, ISBN 951-97430-5-7
- RCM ryhmä., Erikoistumisopinnot lopputyö. JAMK 2005
- Reliasoft Co, Ohjelmistojen vertailu. Viitattu 25.09.2007  
<http://www.reliasoft.com>
- Savolaisen, T, luentomateriaali 10.2.2007
- SFS-IEC 60300-3-11. 2001. Luotettavuuden hallinta. Osa 3–11: Sovellusohje Toimintavarmuuskeskeinen kunnossapito. Suomen Sähköteknillinen Standardisoimisyhdistys, SESKO

Skyttä, O. Luento 22.2.2007, Ilmasotakoulu.

Smith, A., Hinchcliffe, R. 2004. RCM, Gateway to world class maintenance. USA. ISBN 0-7506-7461-X

Stähle, P, Grönroos, M. Knowledge Management , ISBN 951-0-23591-1

Suomi, A. Asiantuntijuus Ilmavoimissa, materiaali

# PROJEKTISUUNNITELMA

## KUNNOSSAPIDON KEHITTÄMINEN

Kunnossapidon kehittäminen -työryhmä

Versio

1.0

Tila

Laatinut

Suunnitelma

Markku Ruuska

Tarkastanut

Hyväksynyt

JAKELU

EDELLEENJAKELU

**LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA****MUUTOSLUETTELO**

0.1	10.11.06	MRu	luonnos 1. versio
V 0.1	15.11.06	MRu	luonnos 1. versio
V 1.0	19.2.07	MRu	Suunnitelma 1.1 versio

Asiakirja

Versio Tila  
Pvm Tekijä

Tiedosto

**VERSIOLUETTELO**



**LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA****SISÄLLYSLUETTELO**

<b>1. TUNNISTETIEDOT .....</b>	<b>90</b>
<b>2. JOHDANTO .....</b>	<b>90</b>
<b>3. LÄHTÖTIEDOT JA TAVOITEMÄÄRITTELY .....</b>	<b>91</b>
3.1. PROJEKTIN TAVOITE JA TEHTÄVÄNKUVAUS .....	91
3.2. PROJEKTILLE ASETETUT VAATIMUKSET .....	93
3.3. RESURSSITARVEARVIO JA REUNAEDDOT .....	93
3.4. RAHOITUSSUUNNITELMA .....	95
3.5. HANKKEEN LIITYNNÄT .....	95
<b>4. TOTEUTUSSUUNNITTELU .....</b>	<b>96</b>
4.1. PROJEKTI VAIHEITTAIN .....	96
4.2. VASTUUT JA VALTUUDET .....	99
4.3. PILOTTIVAIHEEN AIKATAULU .....	99
4.4. MENETELMÄN KÄYTTÖNOTON AIKATAULU .....	99
4.5. JATKUVA PARANTAMINEN .....	100
4.6. HANKKEEN RESURSSIEN KÄYTTÖ .....	100
4.7. HANKKEESSA NOUDATETTAVAT TYÖMENETELMÄT JA TAVAT .....	100
4.8. DOKUMENTOINTI .....	100
<b>5. PROJEKTIN HALLINTA .....</b>	<b>101</b>
5.1. KOKOUKSET .....	101
5.2. RESURSSIEN HALLINTA .....	101
5.3. HANKINNAT .....	101
5.4. RISKIEN HALLINTA .....	102
5.5. RAPORTOINTI .....	103
5.6. TIEDOTTAMINEN .....	103
5.7. PALAUTE .....	104
<b>6. HANKKEEN PÄÄTTÄMINEN .....</b>	<b>104</b>

**LIITELUETTELO**

## LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA

### KUNNOSSAPIDON KEHITTÄMINEN

#### 1. TUNNISTETIEDOT

**Projekti:** Kunnossapidon kehittäminen

**Asettaja:** Ilmavoimien viestitekniikkalaitoksen johtaja

**Vastuutaho:** IVL:n Suunnittelu- ja kehittämistoimisto

#### 2. JOHDANTO

Projektin tavoitteena on kehittää Ilmavoimien Viestitekniikkalaitokselle kunnossapitojärjestelmä, joka kykenee tuottamaan järjestelmien suorituskyvyn edellyttämän käytettävyyden kunnossapidon muuttuvissa toimintaympäristöissä.

Kunnossapidon varmistamiseksi keskitytään IVL:n kunnossapitovastuulla olevien järjestelmien ylläpidon vaatiman osaamisen kehittämiseen.

Dokumentoitu kunnossapito on pitkäaikainen projekti, joten se ei tuo ongelmimme ratkaisua nopeasti. Menetelmä vaatii aikaa onnistuakseen ja ennen kaikkea koko laitoksen sitoutumista. Menetelmä tuottaa runsaasti dokumentteja: kokousten pöytäkirjoja, VVA analyysien tiedot, päätöslogiikkojen tiedot ja vikahistoriatiedon karttuminenkin tuo uusia vaateita tulevaisuudessa dokumentoinnin kannalta.

Kunnossapidon kehittäminen dokumentoidusti on tarpeellista, koska näin saadaan myös asiantuntijoiden hiljainen tieto hallintaan. Dokumentointi tuo perusteellista tietoa aiemmista päätöksistä, joita voidaan käyttää uusien ihmisten perehdyttämisessä tehtävänsä. Se myös helpottaa järjestelmän oppimista huollon kannalta.

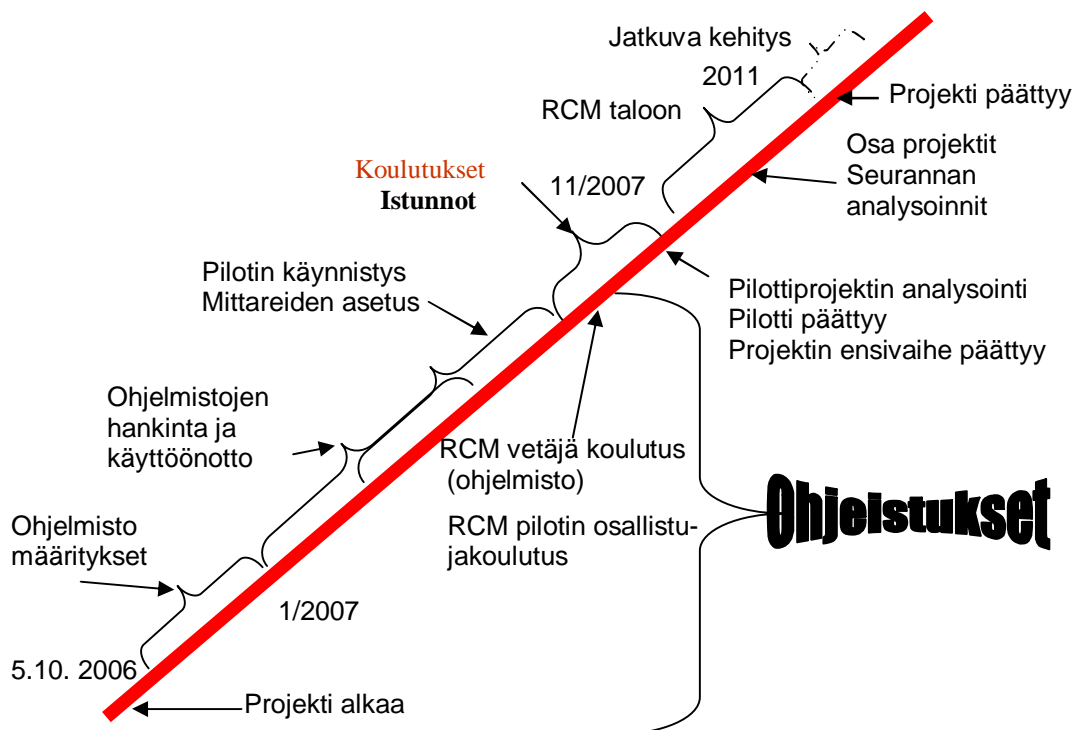
## LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA

### 3. LÄHTÖTIEDOT JA TAVOITEMÄÄRITTELY

#### 3.1. Projektin tavoite ja tehtäväkuvaus

Järjestelmien kunnossapito on osa puolustusvoimien suorituskykyä. Kunnossapidon kehittämisellä varmistetaan puolustusvoimien kyky täyttää organisaatiolle asetetut lakisääteiset tehtävät ja suorituskykyvaatimukset. Kehittämisen tavoitteena on saada aikaan IVL:lle dokumentoitu kunnossapito. Tämän seurauksena saadaan hallintaan kunnossapidon kustannuksia, yhtenäistetään toimintatapoja ja annetaan johdolle tietoa päätösten pohjaksi.

Hanke jakautuu kolmeen osaan: työkalujen hankkiminen, pilotti projektin tekeminen ja sen analysointi sekä varsinainen käyttöönotto. Kuvassa 1 on esitetty projektin läpiviennin periaate.



Kuva 1: Projektin läpiviennin periaate

Ajallisesti projekti jatkuu siis useita vuosia ja on erittäin tarpeellista, että siihen osallistuu eri tahojen edustajia.

## LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA

Tavoitteena on saada kunnossapidon dokumentaatio hallintaan. Tämä koskee sekä sähköisen että paperimuotoisen dokumentin hallintaa. Kunnossapidon kehittämisen toteutetaan ottamalla luotettavuus keskeinen kunnossapito (RCM) käyttöön Ilmavoimien Viestitekniikkalaitoksen vastuulla olevien järjestelmien osalta.

RCM perustuu Demingin ympyrään, jossa **suunnittelu, toteutus, seuranta ja valvonta** kulkevat jatkuvana virtana. Kaikki aikaisemmin päätetyt asiat tulee olla jäljitettävissä, jotta järjestelmäkohtainen seuranta olisi mahdollinen ja kehittäminen laadullisesti, resursseja tuhlaamatta, olisi mahdollinen.

Toiseksi on ratkaistava, kuinka koko dokumentaatio huoltojen määrittämisestä huoltojen tekemiseen ja niiden seuranta sekä seurannan valvonta saadaan hallituksi. Varsinainen hallinta saadaan tietysti aikaan toiminnanohjausjärjestelmillä, mutta se ei tuo kehitystä, vaan pysäyttää huollot nykyisille tasoille. Mikäli RCM:n eduista halutaan saada täysi hyöty, tulee panostaa dokumenttien hallintaan.

Kolmanneksi on ratkaistava, miten valvotaan eri RCM -analyysien yhteneväisyys ja dokumentoitavuus? RCM on dokumentoitu ajattelumalli. Tätä mallia ei pidä mennä perustelematta muuttamaan, joten kaikkien analyysien tulee olla dokumentoitu samalla tavalla. Paras ratkaisu mielestämme olisikin, että IVL hankkii tällaisen RCM -sovelluksen käyttöönsä ja räätälöi sitä itselleen sopivaksi. Näin saadaan RCM -istunnoissa samanaikaisesti ja samalla tavalla myös ”hiljainen tieto” dokumentteihin. Tämä vaatii RCM vetäjältä ammattitaitoa.

## LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA

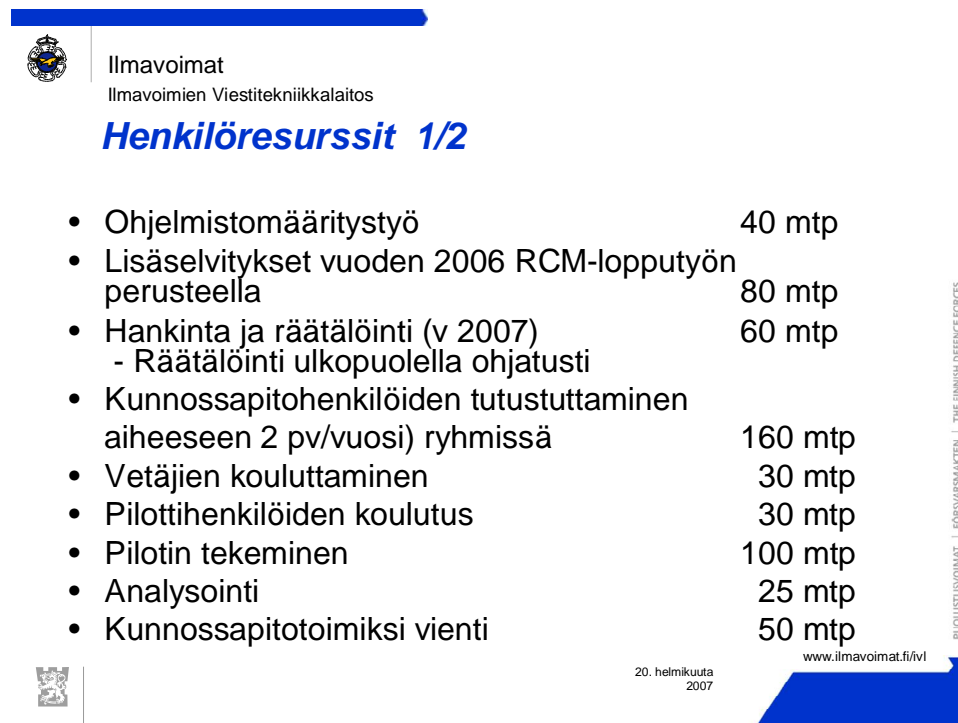
### 3. 2. Projektille asetetut vaatimukset

Projektin on pystyttävä varmistamaan toimiva ja kustannustehokas järjestelmä, jolla kehitetään ja ylläpidetään IVL:n kunnossapitovastuulla olevien järjestelmien kunnossapitoa sekä mahdollistetaan myös kumppaneiden (tukevat kunnossapito organisaatiot) vertailukelpoinen kunnossapito.

### 3. 3. Resurssitarvearvio ja reunaehdot

Projekti toteutetaan Ilmavoimien Viestitekniikkalaitoksessa toimivan projektiryhmän voimin, mutta erityisosaaminen ostetaan ulkopuolisilta yrityksiltä. Tämä edellyttää sekä henkilöstön resursointia että rahoitusta.

Kuvassa 2 on esitetty Ilmavoimien Viestitekniikkalaitoksen resurssitarve.



Kuva 2: Pilottiprojektin henkilöresurssit

Määrittelytyö aloitetaan vuoden 2006 joulukuun alussa. Tämä työ koskee RCM ryhmää kokonaisuudessaan. Tähän ryhmään kuuluvat seuraavat henkilöt: Juha Puustinen, Juha Laari, Anneli Hokkanen, Hannu Kerkelä, Martti Tanskanen ja Markku Ruuska, mikäli IVL:n johto niin määrää.

## LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA

Kuvassa 3 on esitetty muu pilottiprojektin henkilöstö.

Ilmavoimat  
Ilmavoimien Viestiteknikkalaitos

### Henkilöresurssit 2/2

- RCM ryhmä
  - Juha Laari, Juha Puustinen, Hannu Kerkelä, Martti Tanskanen ja Markku Ruuska  
– (kehitystyö)
- Kunnossapitohenkilöstö
  - Kunnossapitohenkilöstö
- Vetäjät
  - RCM istuntojen vetäjät
- Pilottihenkilöstö
  - Valitun pilotin tekijät

20. helmikuuta 2007  
www.ilmavoimat.fi/ivi

PUOLUSTUSVOIMAT | FÖRSVARSMAKTERN | THE FINNISH DEFENCE FORCES

Kuva 3: Pilottiprojektihenkilöstö

Ilmavoimien Viestiteknikkalaitos määrää tehtävään projektipäällikön, jonka työpanos vuosittain on noin 0,5 henkilötyövuotta.

RCM ryhmän työpanos:

- vuonna 2006 á 10 htp
- vuonna 2007 á 40 htp
- vuosina 2007 – 2011 á 30 - 50 htp/vuosi riippuen tehtävistä osa-alueista.
- jatkossa á 20 htp/vuosi luokkaa

Vetäjien ja kunnossapitohenkilöiden työpanos riippuu vuosittain tehtävistä RCM osa-alueista ja niiden painotuksista järjestelmää kohti.

Työ sijoitetaan työohjelmaan ja sitä kautta varataan tarvittavat resurssit. Tämä edellyttää mukana olevien asiantuntijoiden työn huolellista suunnittelua ja tarvittavien aikaresurssien huolellista varmistamista.

## LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA

Vastuu on lisättävä henkilöiden vuosittaisissa kehittämiskeskusteluissa sovittaviin tehtäviin ja tulostavoitteisiin. Projektipäällikön ja projektissa asiantuntijana toimiminen tulee myös huomioida tehtävänkuvausta laadittaessa.

### 3. 4. Rahoitussuunnitelma

Taulukossa 1 on esitetty arvio tarvittavista suoranaيسista raharesursseista. Henkilöstön palkkoja, matkakuluja ja mahdollisia tilavarauksien kustannuksia ei ole otettu huomioon

Taulukko 1: Projektin raharesurssit

Hankinta	2006	2007	2008	2009	2010	2011
RCM ohjelmisto		10000				
Ohjelman räätälöinti 1		8000				
Ohjelman koulutus		5000		5000	5000	
Osallistujien koulutus		7500	7500	7500	7500	7500
Vetäjien koulutus		3000	3000	4000	4000	5000
RCM dokumenttien hallintaohjelmisto			(10000)			
Kannettavien tietokoneiden hankinta		10000				
Selvitys työt ja tutkimusraportit			10000	10000	10000	10000
<b>YHTEENSÄ</b>		<b>43500</b>	<b>20500</b>	<b>26500</b>	<b>26500</b>	<b>22500</b>

### 3. 5. Hankkeen liitynnät

Projektin liityntärajapintoja ovat seuraavat hankkeet ja projektit: Asiantuntijuus Ilmavoimissa (Ilmavoimat), SAP (Puolustusvoimat), dokumenttien hallinta (IlmaE/IVL), MSG3 (Lentotekniikkalaitos) ja TMT (IVL).

## **LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA**

### **4. TOTEUTUSSUUNNITTELU**

Projektin tavoitteena on kehittää Ilmavoimien Viestitekniikkalaitokselle kunnossapitojärjestelmä, joka kykenee tuottamaan järjestelmien suorituskyvyn edellyttämän käytettävyyden kunnossapidon muuttuvissa toimintaympäristöissä.

Projekti jakaantuu neljään eri vaiheeseen. Vaiheessa 1 selvitetään vuoden 2005 – 2006 RCM ryhmän esittämät vaatimukset ja päätetään mahdollisista jatkotoimista. Samassa yhteydessä määritetään hankittava tai hankittavat ohjelmistot ja niiden räätälöinti.

Vaiheessa 2 tehdään kunnossapidon kehittämisen pilotti uudella menetelmällä ja analysoidaan pilotin tulokset. Tämän perusteella tehdään tarvittavat muutokset ja viedään pilotin osalta tulokset kunnossapitotoimiksi. Tämän lisäksi seurataan menetelmälle asetettuja mittareita ja analysoidaan niiden oikeellisuutta.

Vaiheessa 3 otetaan uusi menetelmä kokonaisuudessaan Ilmavoimien Viestitekniikkalaitoksen käyttöön. Menetelmän tuottamaa tietoa analysoidaan sekä viedään tulokset kunnossapitotoimiksi. Samalla aloitetaan uuden menetelmän käyttöönottamista, joka vaatii koulutusta ja istuntoja, kunnossapitokumppaneiden kanssa. Tämän lisäksi seurataan menetelmälle asetettuja mittareita.

Vaiheessa 4 siirrytään kokonaisuudessaan menetelmän käyttöön.

#### **4. 1. Projekti vaiheittain**

##### **Perustan luominen**

Perustan luominen aloitetaan selvittämällä vuoden 2005 – 2006 RCM ryhmän esittämät vaatimukset ja päätetään mahdollisista jatkotoimista. .

RCM ryhmän vaatimukset analysoidaan ja tarkistetaan mahdolliset päällekkäisyydet muihin siihen liittyviin projekteihin. Samassa yhteydessä määritetään hankittava tai hankittavat ohjelmistot ja niiden räätälöinti IVL:n käyttöön sopivaksi. Työn koordinaattorina toimii RCM ryhmä, mutta käyttää myös eri alojen asiantuntijoita apunaan.



## **LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA**

### **Pilottiprojekti**

Pilottiprojektiksi on kaavailtu erään kontin huoltoa. Perusteena valinnalle on, että kohde on elinkaaren alkuvaiheessa. Tuotteelle tulee kohdentumaan suuria kustannuksia (henkilö- ja raharesurssi) elinkaaren aikana. Toisena perusteena on, että konttiin tehtyä analyysia voidaan käyttää muissa vastaavissa konteissa ja ainakin osittain koko konttikalustossa.

Pilottiprojektin tarkoituksena on tehdä dokumentoitu huolto-ohje siten, että tallennetuissa dokumenteissa näkyvät RCM:n vaiheet ja RCM ohjelmiston tulokset. Dokumentissa tulee näkymään pelkästään kontin mekaniikan, ilmastoinnin, sähköön, telealan ja hydrauliiikan osa-alueet. Analyysi tehdään siis ilman varsinaista operatiivista järjestelmää. Pilottihenkilöstön vuosityöohjelmaan määritellään pilotin tekeminen.

Tämä dokumentoitu menetelmä analysoidaan ja analyysin perusteella tehdään tarvittavat muutokset sekä menettelytapaan että RCM ohjelmistoon.

Pilotin aikana koulutetaan siihen liittyvät henkilöt ja istuntojen vetäjät. Varsinainen RCM ohjelmiston koulutuksen antaa ohjelmiston räätälöijä vain muutamalle henkilölle. Peruskoulutus annetaan erillisillä Ammattikorkeakoulun kursseilla ja omana pienryhmäkoulutuksena.

Tärkeää on seurata tässä vaiheessa mittareita, jotka ovat asetettu menetelmän käyttöönoton hyvyden seurantaan. Työn koordinaattorina toimii RCM ryhmä, mutta käyttää myös eri alojen asiantuntijoita apunaan.

### **Menetelmän käyttöönotto**

Menetelmä otetaan käyttöön pilottiprojektista saatujen kokemusten perusteella. Kaikkea ei pyritä tekemään kerralla, vaan johto tekee päätöksen niistä kokonaisuuksista, joista se haluaa tarkat tiedot. Valintaperusteina voi olla esimerkiksi kustannukset tai kriittisyys. Pitkällä aikavälillä saadaan kaikki merkittävät järjestelmät RCM piiriin. Tässäkin yhteydessä koulutetaan osallistujia ja vetäjiä. Työohjelmaa laadittaessa varataan tekemiselle resurssit ja sovitaan ajankoh

## **LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA**

dat. Henkilöstö voidaan sitouttaa tekemiseen esimerkiksi henkilökohtaisten tavoitteilla kehityskeskusteluissa.

Erittäin tärkeää on seurata niitä mittareita, jotka kuvaavat RCM:n onnistumista.

Pullonkaulaksi saattaa muodostua henkilöressurssien lisäksi dokumenttien hallinta tai ainakin muiden RCM istuntojen hyödyntäminen, ellei dokumentaation hallintaa saada kuntoon. RCM vaatii myös itsessään jatkuvaa parantamista ja tämä ei onnistu ilman kunnollista dokumentaation hallintaa.

Käyttöönoton aikana RCM -ryhmä toimii ohjausryhmänä.

### **Jatkuva parantaminen**

Jatkuvan parantamisen vaiheessa menetelmä on otettu käyttöön olemassa olevissa ja käyttöönottovaiheessa suunnitteluvaiheessa olevissa järjestelmissä. Nyt oleelliseksi asiaksi nousee menetelmän seuranta ja kunnossapidon analysoinnit. Analysoinneilla tarkoitetaan vuosittain eri järjestelmien läpikäymistä ja menetelmän seuraamiseksi asetettujen mittareiden seurantaa. Mikäli havaitaan kustannusten nousua, niin selvitetään juurisyitä, miksi näin on käynyt. Kun järjestelmä toimii oikein, niin havaitaan puutteet tai modifikaatiotarpeet helpommin. Toki tämä näkyy jo käyttöönottovaiheessa niissä järjestelmissä, jotka ovat olleet analysoinnin piirissä jo pidempään.

Menetelmän koulutusta tarvitaan uusille henkilöille ja henkilöille, joiden toimenkuva muuttuu kunnossapitokeskeiseksi.

Jatkuvan parantamisen vaiheessa RCM ryhmä toimii ohjausryhmänä.

## **LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA**

### **4. 2. Vastuut ja valtuudet**

Kunnossapidon kehittämisen projektipäällikkö vastaa hankkeen kokonaisuuden koordinoinnista. Johtoryhmä määrittää projektipäällikölle tehtävät ja määrää tarvittavat resurssit projektin käyttöön. Tämä tulee tehdä vuosittain työohjelman suunnitteluvaiheessa. Projektipäällikkö raportoi suoraan johtoryhmälle projektin tilasta, eri järjestelmien modifiointi tarpeesta ja järjestelmäkohtaisesti kustannuskehityksen.

Ohjausryhmän tehtävänä on huolehtia menetelmän samankaltaisuus kaikissa järjestelmissä ja ulkopuolisen (toimittaja tai kumppani) RCM menetelmän tekijän dokumentaatioissa. Tämä siksi, että menetelmät olisivat vertailukelpoisia.

RCM istuntojen vetäjät vastaavat projektiansa etenemisestä, dokumentaation laadinnasta, yhteydenpidosta eri osapuolien välillä, esittelyjen valmistelusta sekä tiedottamisesta projektipäälliköille.

RCM istunto -ryhmät osallistuvat projektien ideointiin ja suunnitteluun tuoden oman asiantuntijuutensa ja organisaationsa näkökulman työhön. Lisäksi ryhmien jäsenet pitävät oman organisaationsa tietoisena projekteista.

### **4. 3. Pilottivaiheen aikataulu**

Projekti käynnistettiin lokakuun 2006 alussa, jolloin asia esiteltiin Teknillisen osaston päällikölle. Tämä hyväksyttiin johtoryhmässä IVL:n kehityshankkeeksi. Pilottiprojektista tehdään tarkennettu aikataulu resurssien selvittyä, eli tämän suunnitelman hyväksymisen jälkeen.

### **4. 4. Menetelmän käyttöönoton aikataulu**

Menetelmän käyttöönotto voi alkaa pilottivaiheen analysoinnin jälkeen. Mikäli analysoinnissa on huomattu puutteita tai kehityskohteita, niin ne korjataan lokakuun 2007 mennessä. Varsinainen käyttöönottovaihe ajoittuu vuoden 2008 alkuun, jotta voidaan määrittää kohteet ja varata työn tekemiselle resurssit vuoden 2008 työohjelmaan. Kohteet ja resurssit pitää myöhemmin varata aina seuraavassa työohjelmassa. Käyttöönotoista tehdään erilliset projektit.

## **LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA**

### **4. 5. Jatkuva parantaminen**

Jatkuvan parantamisen vaiheessa menetelmä on kokonaisuudessaan käytössä ja tarvitaan seuranta ja mahdollisia muutoksia ohjelmiin. Nämä työt nivoutuvat järjestelmävastuuhenkilöiden tekemiseen yhdessä ohjausryhmän kanssa.

### **4. 6. Hankkeen resurssien käyttö**

Ilmavoimien Viestitekniikkalaitoksen johto tekee päätöksen rahojen ja henkilöresurssien käytöstä ja hallinnoinnista. Työ ei voi olla OTO työ, vaan siihen on varattava työohjelmassa resurssit.

### **4. 7. Hankkeessa noudatettavat työmenetelmät ja tavat**

Kunnossapidon ohjausryhmä ja tarvittavat asiantuntijat kokoontuvat kokouksiin tarpeen mukaan. Kunnossapidon kehittämisen projektipäällikkö vastaa projektisuunnitelmien ylläpitämisestä ja päivityksestä.

RCM istunnot pidetään sovitulla aikavälillä. Istunnot eivät kuitenkaan saa kestää 4 tuntia kauempaa kerralla. Istuntojen vetäjä lähettää kokouskutsun mukana käsittelytapaehdotuksen. Jokainen osallistuja tutustuu omaan aihealueeseensa RCM koulutuksessa omaksuttujen tapojen mukaan. Osallistujat pitävät esimiehensä ja organisaationsa tietoisena projektin etenemisestä erikseen sovitavalla tavalla.

Ennen menetelmän käyttöönottoa kunnossapitohenkilöstölle esitellään RCM hyödyt ja haitat sekä annetaan kaunistamaton kuva koko projektin läpiviennistä.

### **4. 8. Dokumentointi**

Projektisuunnitelma on projektipäälliköllä ja nähtävissä verkossa versioineen. Projektipäällikkö vastaa kokonaisdokumentoinnista ja esitysmateriaalien laadinnasta. Ohjausryhmän kokouksista pidetään pöytäkirjaa, joka on myös tallennettu verkkoon.

Tavoitteena on, että RCM istunnoista muodostuvat dokumentit tallennetaan dokumentaationhallinta ohjelmiston avulla verkkoon ja on sieltä saatavissa

## **LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA**

tarvitsijoiden käyttöön. Mikäli dokumentaationhallinta ohjelmistoa ei ole, niin dokumentit laitetaan verkkoon kansiorakenteisiin. Mikäli tämäkään ei onnistu, niin dokumentaatio tallennetaan hankittavaan kannettavaan tietokoneeseen ja/tai muistitikuille.

Tärkeimmät asiakirjat arkistoidaan IVL:n arkistoon.

### **5. PROJEKTIN HALLINTA**

#### **5. 1. Kokoukset**

Projektin kokonaiskoordinointiin liittyvät kokoukset sovitaan erikseen. Projekti käynnistetään ohjausryhmäkokouksilla joulukuussa 2006. alussa. Ohjausryhmä kokoontuu vähintään 12 kertaa vuodessa. Pilotti aloitetaan käynnistyskokouksella. Erilliset istunnot käynnistetään ohjausryhmäkokouksen yhteydessä.

#### **5. 2. Resurssien hallinta**

Ilmavoimien Viestitekniikkalaitoksen johto tekee päätöksen rahojen ja henkilöresurssien käytöstä ja hallinnoinnista.

Osastopäälliköt ja jaosjohtajat vastaavat tälle projektille kohdennettujen resurssien hallinnasta yhteistyössä kunnossapidon kehittäminen projektipäällikön kanssa. Kunnossapidon kehittäminen -projekteille perustetaan oma työnumero, jolla henkilöresurssien käyttöä seurataan Timecon järjestelmällä. Raharesurssit seurataan TRSS sovelluksella.

#### **5. 3. Hankinnat**

Projektin toteuttamiseen liittyvät hankinnat kartoitetaan projektien yhteydessä.

Hankinnat ovat ohjelmantilaus, ohjelman räätälöinti, koulutus tilauksia, kannettavien mikrotietokoneen tilaus sekä asiantuntija- ja konsultointipalveluita. Mahdollisesti teetätetään tutkimustyötä tai selvitystyötä (myös opinnäytetyöt).

## LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA

### 5. 4. Riskien hallinta

Hankeen suurimmaksi riskiksi nousevat henkilöstöresurssit.

Projekti toteutetaan suurelta osin Ilmavoimien Viestitekniikkalaitoksen sisäisenä työnä, vain tietty erityisosaaminen ostetaan ulkopuolisilta yrityksiltä. Pilottihankkeeseen osallistuu IVL:n Teknillisen osaston henkilöstöä. Ohjausryhmään osallistuu Teknillisen osaston, Tietotekniikkaosaston ja Hallinto-osaston henkilöitä. Ulkopuolisina henkilöinä ovat kouluttajat, yhteistyökumppanit ja uusien järjestelmien toimittajat.

Projektityö tapahtuu vastuuhenkilöiden normaalina työtehtävänä. Tämä edellyttää mukana olevien asiantuntijoiden työn tarkkaa suunnittelua ja tarvittavien aikaresurssien huolellista varmistamista. Vastuu on lisättävä henkilöiden vuosittaisissa kehityskeskusteluissa sovittaviin tehtäviin ja tulostavoitteisiin.

Projektin kannalta keskeisin riski on, että projekteihin suunniteltuja henkilöstöresursseja ei kyetä aidosti sitouttamaan. Tällöin projektit ja osaprojektit eivät toteudu suunnitellulla tavalla. Riski minimoidaan varaamalla työohjelmiin aikaa osaprojektien tekemiseen. Myös käyttöönotto vaihe on ajoitettu usealle vuodelle,

Projektin rahoituksella katetaan suunnitteluun ja seurantaan liittyvät seminaarit, tarvittava projektihenkilöstön osaamisen kehittäminen, sekä projekteihin liittyvä puolustusvoimien ulkopuolinen asiantuntijakonsultaatio. Projektiin liittyviä tutkimus- ja selvitysraportteja voidaan teettää oppilastöinä tai ostaa puolustusvoimien ulkopuolisilta tutkimuslaitoksilta.

Projektien toteutumisen kannalta riskiksi muodostuu myös se, että tähän työhön liittyviä eri projekteja on käynnissä samanaikaisesti. Näitä ovat SAP, dokumentaation hallinta ja MSG.

Edellä kuvattuihin riskeihin pyritään vastaamaan seuraavin toimenpitein:

Projektin henkilöresursseja ei saada käyttöön, jolloin sitoutuminen vaarantuu: Projektien työ liitetään vuosityöohjelmiin ja laitetaan henkilökohtaisiksi tavoitteiksi

## LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA

- Ohjausryhmän kokoukset päätetään hyvissä ajoin, materiaalit lähetetään ennalta tutustuttavaksi ja kokouksia pidetään mahdollisimman vähän. Aika varataan vuosityöohjelmissa

Dokumenttien hallinta projekti ei toteudu tämän projektin kannata ajoissa

- RCM dokumentaatio tehdään kannettavalla mikrotietokoneella
- Dokumentaatio aina samanlaisena puumaisena rakenteena ja tallennetaan verkkoon käsiteltävään muotoon
- Varmuuskopiointi järjestetään
- Ohjausryhmä ohjaa manuaalisesti

Ylläpidettäväksi verkon ohjelmistoksi ei hyväksytä RCM ohjelmistoa

- Työ tehdään kannettavalla koneella
- Samankaltaisten osa-alueiden yhteistyö määritellään

Projektin työmäärä arvioidaan väärin

- Projektisuunnitelmaa tulee päivittää työn edetessä
- Projektipäällikkö hankkii lisä resursseja

Projektissa tapahtuu henkilövaihdoksia

- Projekti dokumentoidaan

### 5. 5. Raportointi

Pilottiprojektin aikana ohjausryhmä raportoi suoraan johtoryhmälle. Projektipäälliköt (istuntojen vetäjät) raportoivat ohjausryhmälle joka edelleen raportoi kootusti johtoryhmälle.

### 5. 6. Tiedottaminen

Projektipäällikkö vastaa kokonaisuutta koskevasta tiedottamisesta. Istuntojen vetäjät vastaavat omaan projektiaan koskevasta tiedottamisesta ja tukevat ohjausryhmää tiedottamisessa.

## **LIITE 1. PROJEKTISUUNNITELMA**

### **5. 7. Palaute**

Projektin asiakaspalautteita arvioidaan erillisillä kysymyksillä ja seurataan asetetuilla mittareilla. Palautteet käsitellään ohjausryhmässä ja tiedotetaan johtoryhmälle, istuntojen vetäjille sekä osallistuville henkilöille.

### **6. HANKKEEN PÄÄTTÄMINEN**

Pilottiprojekti päätetään normaaliin projektin päättämisen tapaan. Tämän perusteella tehdään päätökset tarvittavista jatko- ja kehittämistoimenpiteistä.

Käyttöönottovaiheessa muodostetaan osaprojekteja, joita johtaa ohjausryhmä yhdessä Istuntojen vetäjien kanssa. Osaprojektit määrittää johtoryhmä.

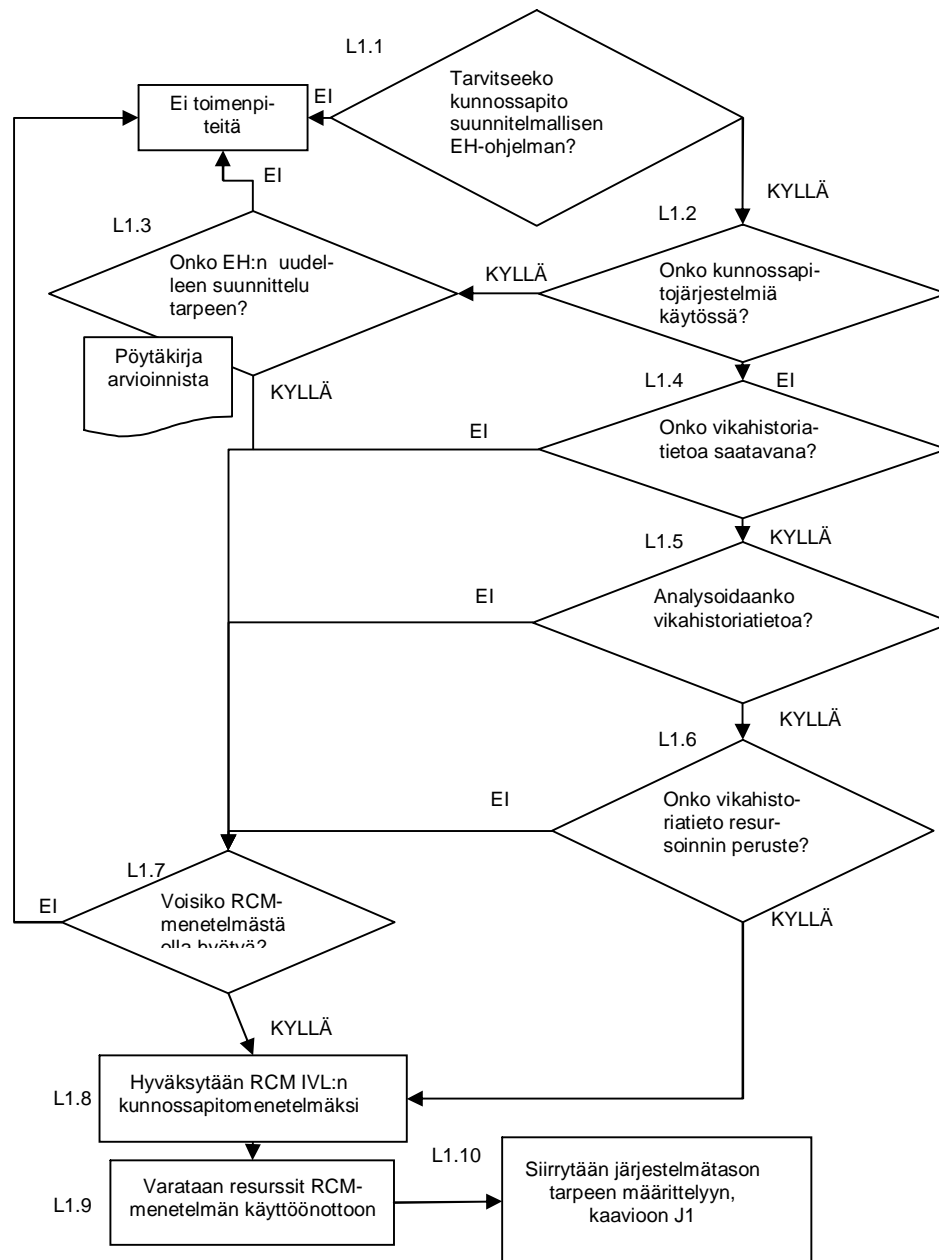
Jatkuvan kehityksen vaiheessa muodostetaan pieniä projekteja, joiden tehtävänä on selvittää kulloinkin järjestelmien huolto-ohjelmien ja sekvenssien oikeellisuus.



## LIITE 2. LAITOSTASON RCM-TARPEEN MÄÄRITTELY (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 18-20)

### LAITOSTASON RCM TARPEEN MÄÄRITTELY

Kaaviota voi käyttää apuna aina siinä vaiheessa, kun tulee tarve tarkastella uudelleen toiminnan kannattavuutta.



Kaavio L1: Laitostason tarpeen määrittely

## **LIITE 2. LAITOSTASON RCM-TARPEEN MÄÄRITTELY (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 18-20)**

### **Kaavion L1 numeroitujen kohtien selitykset:**

Kaavion L1, Laitostarpeen määrittely, kysymysasettelulla laitoksen johto pyrkii selvittämään, ovatko tämänhetkisten laitoksen kunnossapitovastuulla olevien järjestelmien kunnossapitomenettelyt yhteneviä ja pystytäänkö niiden perusteella kohdentamaan resurssit oikein. Kaaviossa tarkastellaan, olisiko RCM-menetelmästä työkaluksi kunnossapidon toimintoja yhtenäistettäessä.

### **L1.1 Tarvitseeko kunnossapito suunnitelmallisen EH-ohjelman?**

Mietitään, onko laitoksen ylläpitämällä järjestelmillä olemassa yhtenäinen EH-ohjelma ja tarvitaanko sellaista.

### **L1.2 Onko kunnossapitojärjestelmiä käytössä?**

Mietitään, millaisia kunnossapitojärjestelmiä laitoksella on käytössä.

a. Jos laitoksella on käytössä useita kunnossapitojärjestelmiä, niiden toimivuutta siirrytään tarkastelemaan kohtaan L1.3.

b. Mikäli laitoksella ei todeta olevan käytössä mitään kunnossapitojärjestelmää, siirrytään kohtaan L1.4 tarkastelemaan vikahistoriatiedon saatavuutta.

### **L1.3 Onko EH:n uudelleen suunnittelu tarpeen?**

Mikäli kohdassa L1.2 tuli esille, että laitoksella on useita erilaisia kunnossapitojärjestelmiä, tulee miettiä, olisiko kunnossapitomenetelmät yhtenäistettävä. On mietittävä saadaanko nykyisiltä kunnossapitomenetelmiltä riittävästi informaatiota päätöksenteon pohjaksi.

### **L1.4 Onko vikahistoriatietoa saatavana?**

Mikäli kohdassa L1.2 tuli esille, että laitoksella ei ole käytössä kunnossapitojärjestelmiä, on tarkasteltava, mitä erilaisia vikatiedon keruumenetelmiä laitoksella käytetään ja kuinka vikahistoriatieto on saatavana.

### **L1.5 Analysoidaanko vikahistoriatietoa?**

Mikäli kohdassa J1.4 todettiin, että vikahistoriatietoa on saatavilla, mietitään,

## **LIITE 2. Laitostason RCM-tarpeen määrittely** (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 18-20)

miten vikahistoriatietoja käytetään tällä hetkellä hyväksi. Kerätäänkö oikeanlaista tietoa laitostason päätöksenteon pohjaksi?

### **L1.6 Onko vikahistoriatieto resursoinnin peruste?**

Käytetäänkö analysoitua vikahistoriatietoa järjestelmien resursointiin? Jos kaikkien järjestelmien vikahistoriatieto analysoitaisiin yhtenevällä menetelmällä, järjestelmien resurssitarpeet olisivat vertailukelpoisia ja laitoksen johto voisi kohdentaa resurssit kulloinkin tärkeimpään kohteeseen.

### **L1.7 Voisiko RCM-menetelmästä olla hyötyä?**

a. Mikäli ennakkokuullon uudelleen suunnittelu todettiin kohdassa L1.3 tarpeelliseksi, mietitään, voisiko RCM-menetelmästä olla hyötyä.

b. Mikäli kohdassa L1.4 todettiin, että järjestelmien vikahistoriatietoa ei ole saatavana, tai kohdassa L1.5 todettiin, ettei kerättyä vikahistoriatietoa analysoida, mietitään, auttaisiko RCM-menetelmä vikahistorian keräämisessä ja kerätyn tiedon hyödyntämisessä.

c. Mikäli kohdassa J1.6 todettiin, ettei vikahistoriatieto ole kunnossapidon resursoinnin peruste, mietitään vielä, olisiko vikahistoriatiedon analysoimisesta RCM-menetelmän avulla hyötyä resurssien oikeaan kohdentamiseen.

### **L1.8 Hyväksytään RCM IVL:n kunnossapitomenetelmäksi**

Mikäli kohdassa L1.6 todettiin, että vikahistoriatieto on kunnossapidon resursoinnin peruste, otetaan RCM IVL:n kunnossapitomenetelmäksi ja siirrytään kohtaan L1.9 tarkastelemaan tarvittavien resurssien varaamista.

### **L1.9 Varataan resurssit RCM-menetelmän käyttöönottoon**

Kun on päätetty, että laitoksessa otetaan käyttöön RCM-menetelmä, sille on varattava tarvittavat henkilö- ja raharesurssit.

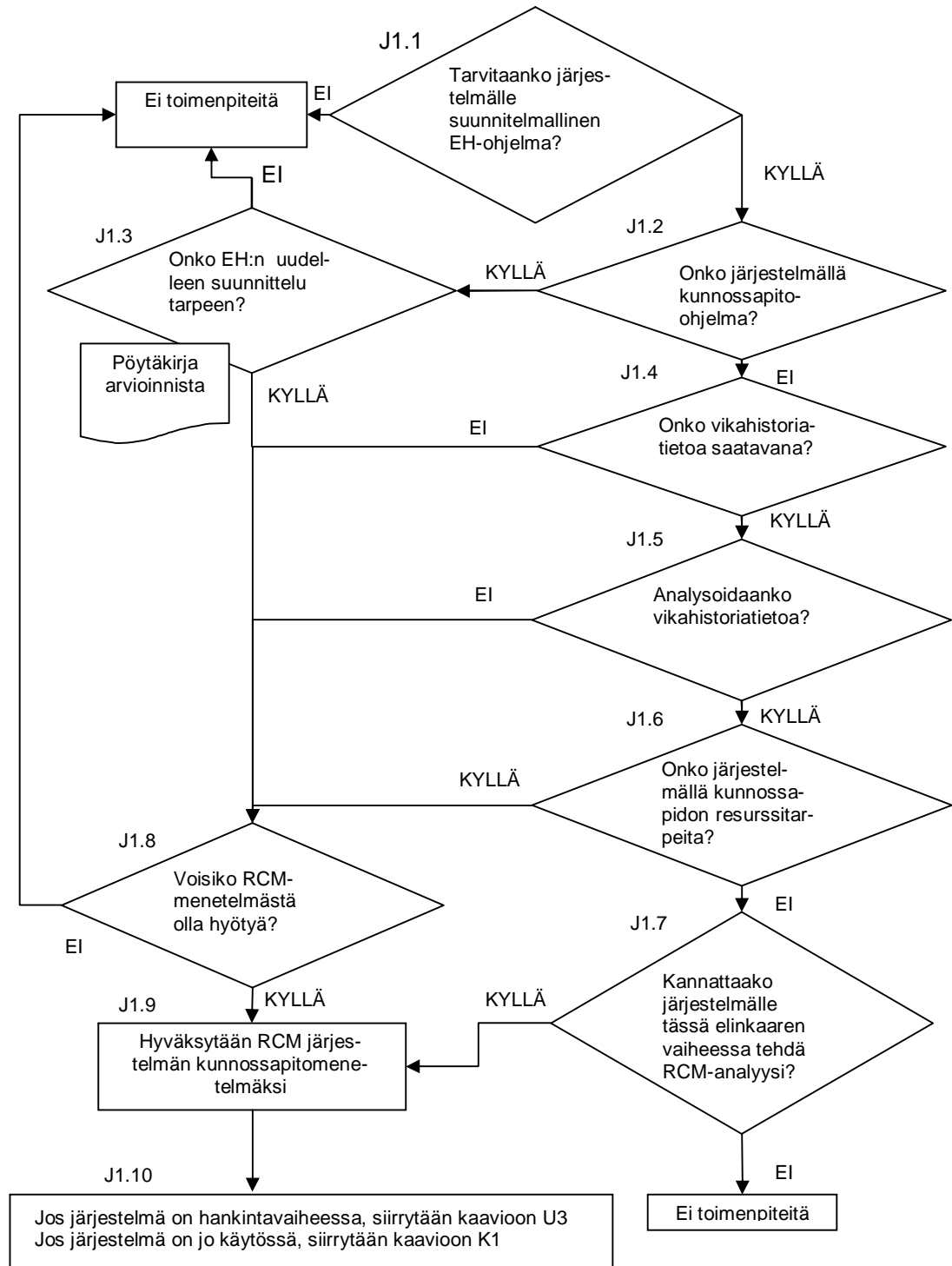
### **L1.10 Siirrytään järjestelmätason tarpeen määrittelyyn**

Jos RCM-menetelmälle on resurssit varattu, siirrytään järjestelmäkohtaiseen RCM tarkasteluun, jonka järjestelmävastuuhenkilöt aloittavat kaavion J1 mukaisesti.

### LIITE 3. JÄRJESTELMÄTASON RCM-TARPEEN MÄÄRITTELY (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 20–25)

#### JÄRJESTELMÄTASON RCM TARPEEN MÄÄRITTELY

Järjestelmätason RCM -kaavion pohjalta tehdään päätös, tehdäänkö tai teetetäänkö olemassa oleville järjestelmille RCM -analyysi ja vaaditaanko uuden järjestelmän hankinnan yhteydessä EH -suunnitelmat tehtäväksi RCM menetelmää hyödyntäen.



Kaavio J1: Järjestelmätason tarpeen määrittely

### **LIITE 3. JÄRJESTELMÄTASON RCM-TARPEEN MÄÄRITTELY (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 20–25)**

#### **Kaavion J1 numeroitujen kohtien selitykset:**

Kaavion J1, Järjestelmätason tarpeen määrittely, kysymysasettelulla järjestelmävastuuhenkilö pyrkii selvittämään, onko järjestelmälle tarpeen tehdä RCM-analyysi.

#### **J1.1 Tarvitaanko järjestelmälle suunnitelmallinen EH-ohjelma?**

Tehdäänkö järjestelmälle ennakoivaa huoltoa vai annetaanko sen vikaantua ja sen jälkeen korvataan uudella (esim. mikro-PC:t)?

Ennakoivan huollon tarpeet pitää ottaa huomioon jo järjestelmän käyttöönotto-vaiheessa tai viimeistään tätä kaaviota tarkastellessa.

- a. Jos järjestelmän huoltostrategiaksi on hyväksytty pelkkä korvaava/korjaava huolto, ei kannata panostaa RCM-analysointiin.
- b. Jos järjestelmän huoltostrategiaan kuuluu ennakkohuolto-ohjelma, RCM-analysointi voi olla perusteltua.

#### **J1.2 Onko järjestelmällä kunnossapito-ohjelma?**

- a. Jos järjestelmällä on jokin EH-ohjelma, siirrytään tarkastelemaan sen toimivuutta.
- b. Jos järjestelmällä ei ole EH-ohjelmaa, siirrytään tarkastelemaan, onko sen suunnittelun pohjaksi olemassa vikahistoriatietoa.

#### **J1.3 Onko EH:n uudelleen suunnittelu tarpeen?**

Mikäli kohdassa J1.2 tuli esille, että järjestelmälle on olemassa kunnossapito-ohjelma, tulee analysoida, voisiko ohjelmaa päivittää paremman hyödyn saavuttamiseksi. Järjestelmävastuuhenkilön on mietittävä, mitä käytetyltä kunnossapitomenetelmältä saadaan ja mitä siltä odotetaan. Vastausten perusteella voidaan vertailla ko. menetelmää RCM-analyysiin.

### **LIITE 3. JÄRJESTELMÄTASON RCM-TARPEEN MÄÄRITTELY (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 20–25)**

#### **J1.4 Onko vikahistoriatietoa saatavana?**

Mikäli kohdassa J1.2 tuli esille, että järjestelmälle ei ole olemassa kunnossapito-ohjelmaa, tarkastellaan, onko järjestelmän vikahistoriatietoa saatavana.

a. Missä muodossa vikahistoria on? Raportointijärjestelmä ei sellaisenaan välttämättä ole käyttökelpoinen historiatietoaineisto RCM-analyysin pohjaksi. Siitä suodattamalla saadaan kuitenkin oiva apu RCM-analyysin tekoon.

b. Onko jollakin yhteistyökumppanilla mahdollisesti historiatietoa, joka vaikuttaa kunnossapitosuunnitteluun?

Mikäli a- ja/tai b-kohdan vastaus on kyllä, siirrytään tarkastelemaan vikahistoriatiedon hyödyntämistä.

#### **J1.5 Analysoidaanko vikahistoriatietoa?**

Mikäli kohdassa J1.4 todettiin, että vikahistoriatietoa on saatavilla, mietitään, miten vikahistoriatietoja käytetään tällä hetkellä hyväksi. Kerätäänkö oikeanlaista tietoa analyysin pohjaksi?

#### **J1.6 Onko järjestelmällä kunnossapidon resurssitarpeita?**

Järjestelmävastuuhenkilö tarkastelee järjestelmän kunnossapitoon varattuja henkilöstö- ja raharesurssitarpeita.

a. Jos resursseja on liian vähän, perusteellisesti tehty RCM-analyysi antaa tukea lisärahoitusvaatimuksille. Pelkkään huollolliseen MUTU tuntumaan perustuva tieto ei anna päättäjille oikeita perusteita resurssiratkaisujen tekoon.

b. Jos resursseja on liikaa, perusteellisesti tehty RCM-analyysi antaa varmuuden tunnustaa se, että rahoitusta on enemmän kuin tarvitaan (ylihuolto ja liiat varaosat), ja resurssit voidaan kohdentaa tarpeellisempiin kohteisiin.

c. Jos järjestelmän kunnossapidon resurssitarpeita ei ole, siirrytään miettimään, missä elinkaaren vaiheessa järjestelmä on.

### **LIITE 3. JÄRJESTELMÄTASON RCM-TARPEEN MÄÄRITTELY** (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 20–25)

#### **J1.7 Kannattaako järjestelmälle tässä elinkaaren vaiheessa tehdä RCM-analyysi?**

Jos järjestelmä on elinkaarensa loppuvaiheessa, sille ei kannata enää tehdä RCM-analyysiä ellei sitä ole perusteltua tehdä korvaavan järjestelmän kunnossapidon pohjaksi. Elinkaaren pituus arvioidaan laskemalla järjestelmän oikean iän ja ennustetun eliniän suhde.

Uudelle hankintavaiheessa olevalle järjestelmälle on myös perusteltua miettiä RCM-analysointia.

#### **J1.8 Voisiko RCM-menetelmästä olla hyötyä?**

a. Mikäli ennakkohuollon uudelleen suunnittelu todettiin kohdassa J1.3 tarpeelliseksi, mietitään voisiko RCM-menetelmästä olla hyötyä.

b. Mikäli kohdassa J1.4 todettiin, että järjestelmän vikahistoriatietoa ei ole saatavana, tai kohdassa J1.5 todettiin, ettei kerättyä vikahistoriatietoa analysoida, mietitään, auttaisiko RCM-menetelmä vikahistorian keräämisessä ja kerätyn tiedon hyödyntämisessä.

c. Mikäli kohdassa J1.6 todettiin olevan kunnossapidon resurssitarpeita, mietitään, toisiko RCM-menetelmä perusteita lisäresurssien anomiseen tai olemassa olevien resurssien oikeaan kohdentamiseen.

#### **J1.9 Hyväksytään RCM järjestelmän kunnossapitomenetelmäksi**

Otetaan RCM järjestelmän kunnossapitomenetelmäksi ja siirrytään kohdassa J1.10 esitettyjen vaihtoehtojen mukaisesti eteenpäin.

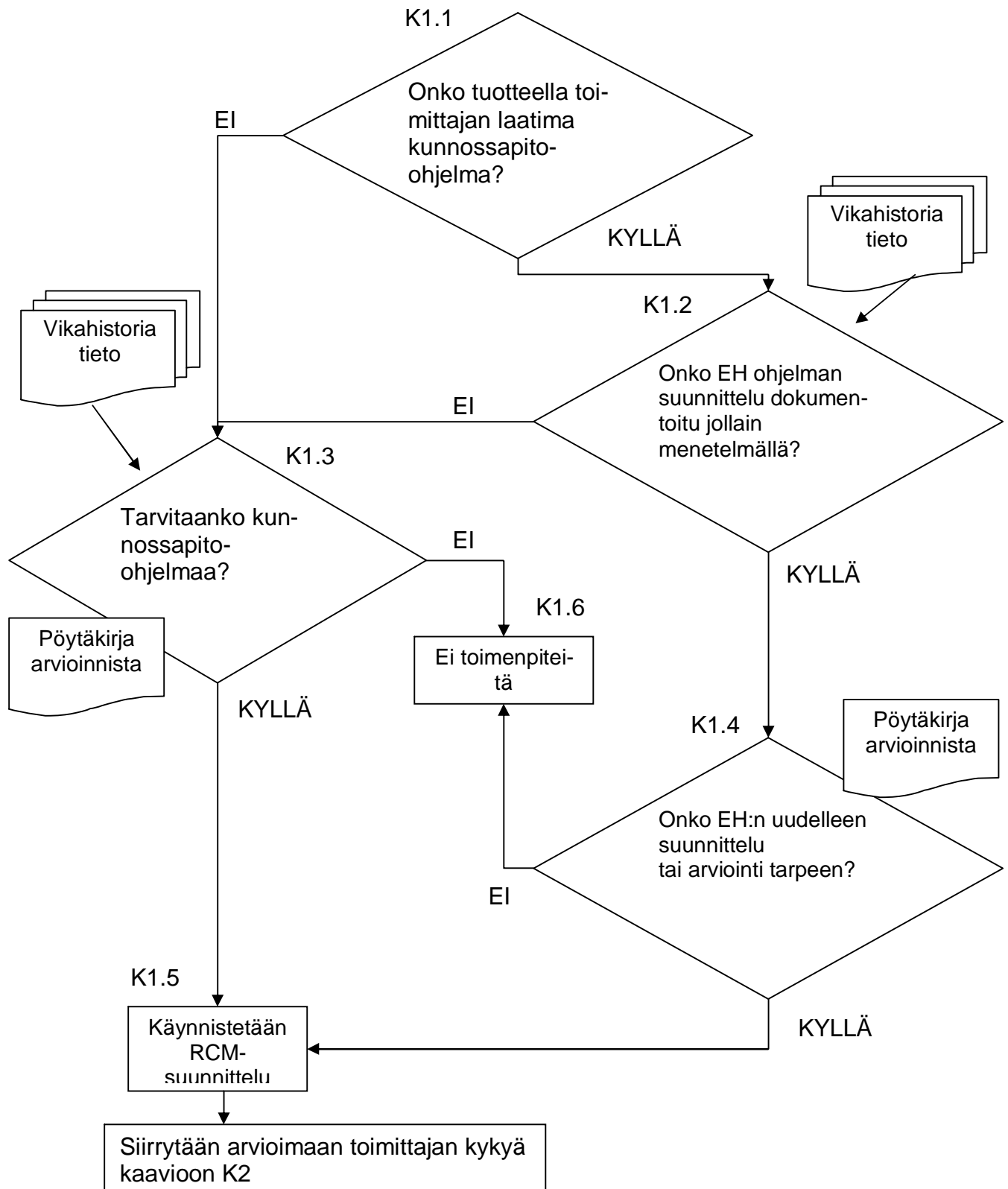
#### **J1.10 Valitaan järjestelmälle RCM-analysointitapa**

Jos järjestelmä on hankintavaiheessa, siirrytään kaavioon U3.

Jos järjestelmä on jo otettu käyttöön (uusi tai vanha järjestelmä), siirrytään kaavioon K1.

**LIITE 4. RCM OHJEISTAMISEN MÄÄRITTELY**  
(RCM TYÖRYHMÄ 2006, 26–28)

**RCM OSAAMISENTARPEEN MÄÄRITTELY**



Kaavio K1: Ohjeistamisen tarpeen määrittely



## **LIITE 4. RCM OHJEISTAMISEN TARPEEN MÄÄRITTELY** (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 26–28)

### **Kaavion K1 numeroitujen kohtien selitykset:**

Edellä olevassa kaaviossa K1, Ohjeistamistarpeen määrittely, on esitetty, miten arvioidaan, tarvitseeko laite, järjestelmä tai joku tuote RCM-menetelmällä suunniteltua EH-suunnitelmaa. Menetelmää esitetään käytettäväksi, kun ostetaan huoltoa tai tehdään huoltosopimuksia.

### **K1.1 Onko tuotteella toimittajan laatima kunnossapito-ohjelma?**

Tarkastellaan, onko järjestelmälle tai sen osajärjestelmälle tuotteen valmistajan luomaa kunnossapitosuunnitelmaa ja/tai aikataulutettua EH -suunnitelmaa.

### **K1.2 Onko EH ohjelman suunnittelu dokumentoitu jollain menetelmällä?**

Jos on, niin onko suunnittelusta dokumentteja, joista selviää, miksi tai miten on päädytty tekemään EH-työtä tai miksi sitä ei tarvitse tehdä.

### **K1.3 Tarvitaanko kunnossapito-ohjelmaa?**

Tarkastellaan, tarvitseeko järjestelmä ennakoivaa kunnossapitoa ja suunnitelmaa sen suorittamiseksi. Jotta tähän voitaisiin vastata, täytyy olla tieto sekä järjestelmän elinkaaren vaiheesta että historiatietoa sen vikaantumisesta. Tämän perusteella voidaan päätellä, että järjestelmälle ei tarvitse tai sille on tarpeen suunnitella EH-toiminta. Päätöksestä tehdään pöytäkirja, jossa on arvioitu toimittajan mahdollista EH-suunnittelua ja sitä, tarvitseeko EH-toimintaa suunnitella lainkaan. Pöytäkirja sisältää perustelut päätökselle.

### **K1.4 Onko EH:n uudelleen suunnittelu tai arviointi tarpeen?**

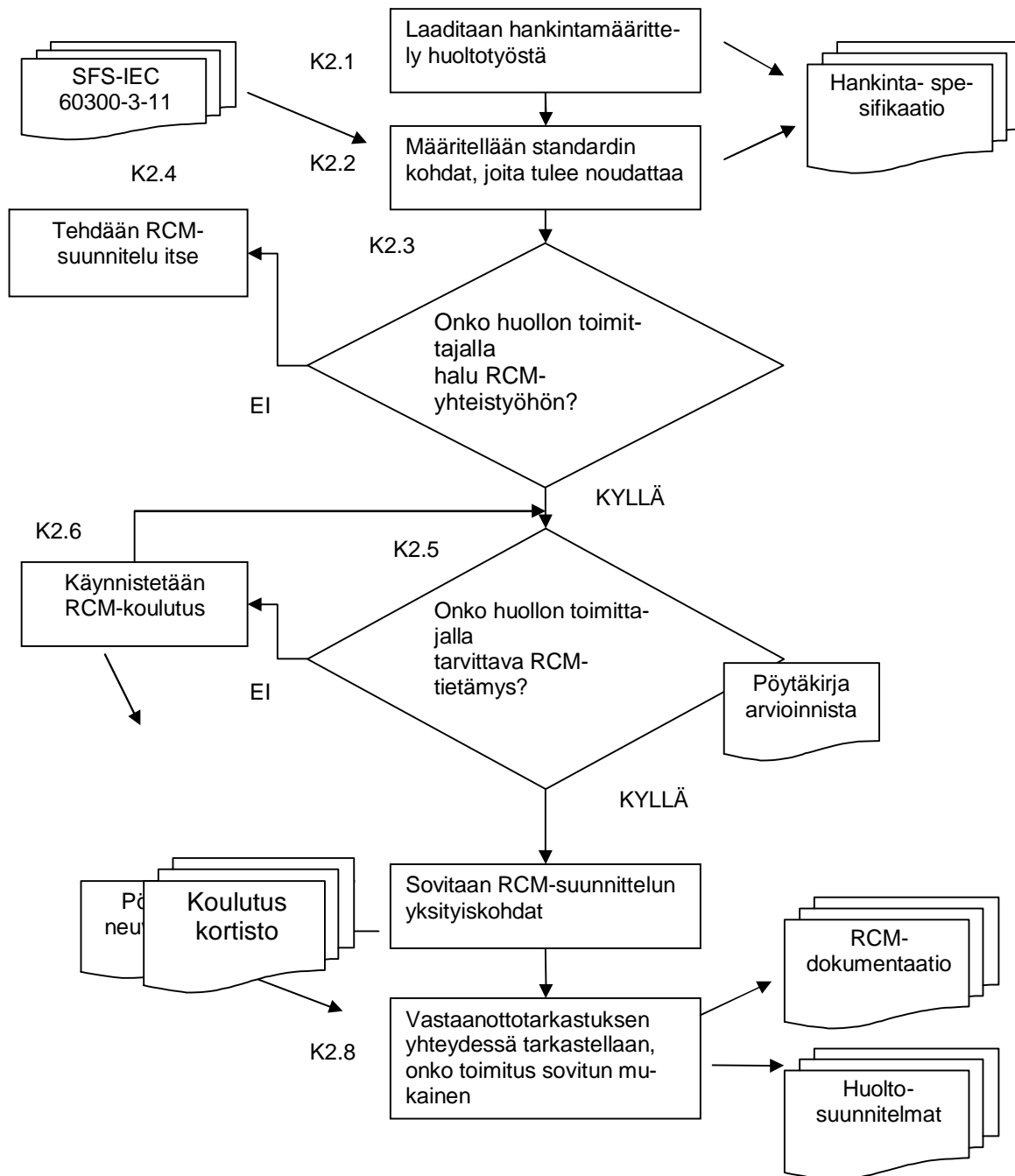
Järjestelmällä tai sen osalla on EH-suunnitelma. Arvioidaan EH:n kattavuus ja riittävyys sekä jatkuvan kunnossapito ohjelman tarve. Jotta tähän voitaisiin vastata, täytyy olla tieto sekä järjestelmän elinkaaren vaiheesta että historiatietoa järjestelmän vikaantumisesta. Tämän perusteella voidaan päätellä, että järjestelmälle ei tarvitse tai sille on tarve kehittää muutettu EH-toiminta. Arviointi voi päättyä vanhaan EH:on. Päätöksestä tehdään pöytäkirja, jossa on arvioitu toimittajan mahdollista EH-suunnittelua ja sitä, tarvitseeko EH-toimintaa suunnitella lainkaan. Pöytäkirja sisältää perustelut päätökselle.

### **K1.5 Käynnistetään RCM-menettely**

### **K1.6 Ei toimenpiteitä**

On päätetty, ettei järjestelmälle tarvitse tehdä EH-työtä tai -suunnitelmaa. Dokumentti päätöksestä tallennetaan järjestelmän kunnossapidon tietokantaan.

**LIITE 5. HUOLLON SUUNNITTELIJAN KYVYN ARVIONTI**  
(RCM TYÖRYHMÄ 2006, 29–31)



K2: Huollon suunnittelijan kyvyn arviointi

Kaavio

## **LIITE 5. HUOLLON SUUNNITTELIJAN KYVYN ARVIONTI** (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 29–31)

### **Kaavion K2 numeroitujen kohtien selitykset:**

Kaaviossa K2, Huollon suunnittelijan kyvyn arviointi, on esitetty, miten menetellään, kun hankitaan RCM-suunnittelua vaativaa huoltotyötä.

#### **K2.1 Laaditaan hankintamäärittely huoltotyöstä**

Tuottaa huoltotyön hankintamäärittelyn.

#### **K2.2 Määritellään standardin kohdat, joita tulee noudattaa**

Lisätään määrittelyyn ne standardin SFS-IEC 60300-3-11 kohdat, joiden mukaan EH-suunnitelmat tehdään. Tarkentaa huoltotyön hankintamäärittelyä.

#### **K2.3 Onko huollon toimittajalla halu RCM-yhteistyöhön?**

Tarkastellaan, onko huollon toimittajalla valmiuksia RCM-yhteistyöhön. On otettava huomioon, että yhteistyö vaatii jatkuvuutta.

#### **K2.4 Tehdään RCM-suunnittelu itse**

Mikäli toimittaja ei toimita suunnittelua, siirrytään tekemään RCM-suunnittelua itse.

#### **K2.5 Onko huollon toimittajalla tarvittava RCM-tietämys?**

Arvioidaan toimittajan kykyä tehdä itsenäisesti tai yhteistyössä IVL:n kanssa dokumentoitu EH.

#### **K2.6 Käynnistetään RCM-koulutus**

Koulutuksen tuloksena lisätään tieto koulutuskortistoon ja siirrytään uudelleen toimittajan kyvyn arviointiin.

#### **K2.7 Sovitaan RCM-suunnittelun yksityiskohdat**

- Dokumentaatio
- Aikataulu
- Käyttöprofiili

## **LIITE 5. HUOLLON SUUNNITTELIJAN KYVYN ARVIONTI** (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 29–31)

- Käyttöolosuhteet
- Päätöslogiikka
- Jatkuvuus (haluaako toimittaja tietää, miten laite vikaantuu, vikahistoriapalaute)
- Mahdollinen koehuolto alustavan RCM-suunnittelun pohjalta

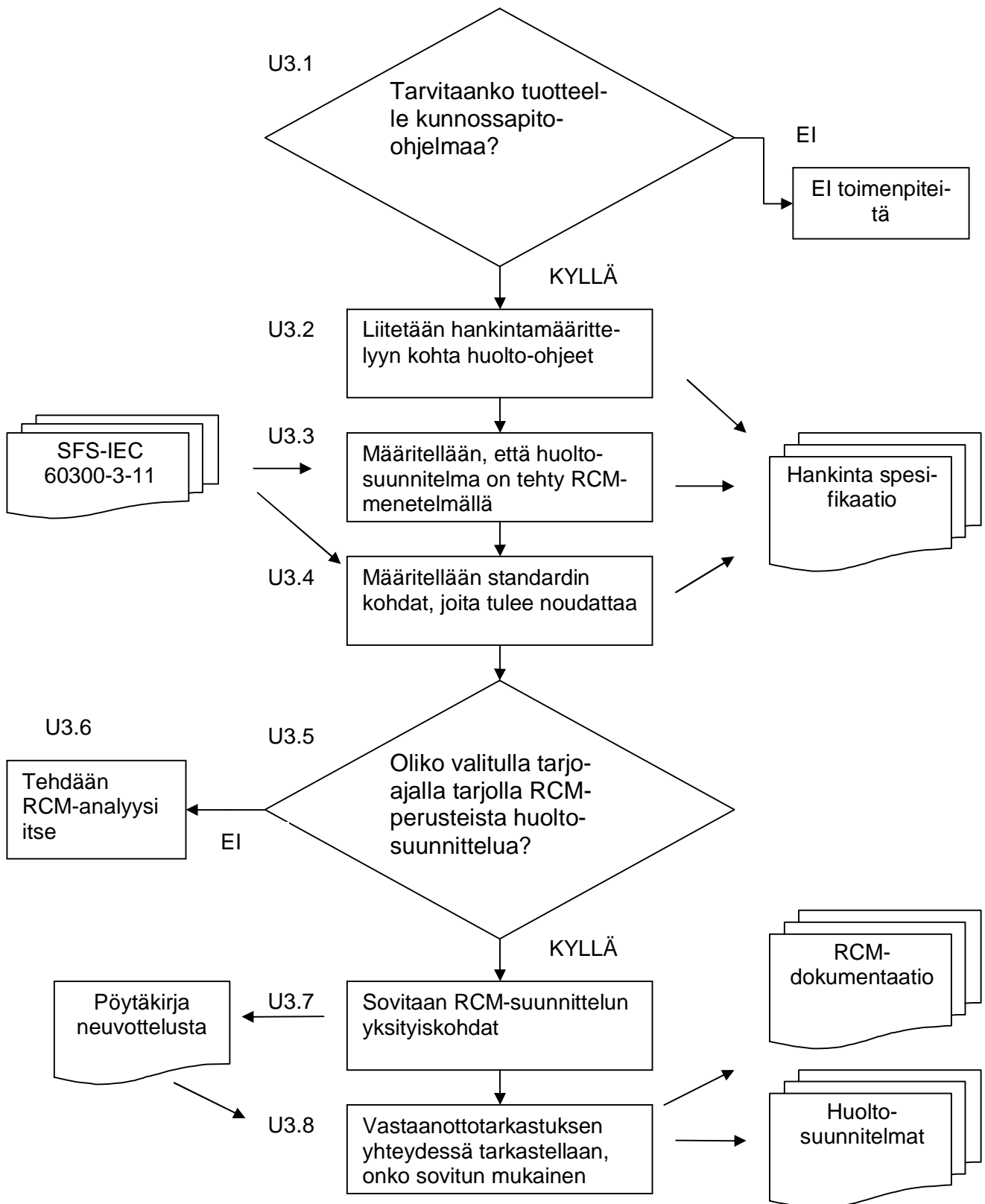
Tuottaa pöytäkirjan toimittajan kanssa pidetystä neuvottelusta.

### **K2.8 Vastaanottotarkastuksen yhteydessä tarkastellaan, onko toimitus sovitun mukainen**

Vastaanotossa tarkastetaan ja arvioidaan EH-suunnitelma ja suunnitteludokumentaatio. Tämä voidaan tehdä myös käyttöönoton yhteydessä. Palauteraportoinnit, joista selviää laitteiden historiatiedot RCM-tietokantaan (molemminpuoliset palautteet).

Tuottaa suunnitteludokumentit, EH-suunnitelmat, molemminpuolisen palauteraportoinnin ja RCM-tietokannan tarvitseman datan, varsinaiset huoltosuunnitelmat sekä huoltojen hyväksymiskäytännön.

**LIITE 6. UUDEN LAITTEEN TAI JÄRJESTELMÄN HANKINNAN RCM MÄÄRITTELY**  
(RCM TYÖRYHMÄ 2006, 32–34)



Kaavio U3: Uuden laitteen tai järjestelmän hankinnan RCM-määrittely

## **LIITE 6. UUDEN LAITTEEN TAI JÄRJESTELMÄN HANKINNAN RCM MÄÄRITTELY** (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 32–34)

### **Kaavion U3 numeroitujen kohtien selitykset:**

Kaaviossa U3, Uuden laitteen tai järjestelmän hankinnan RCM-määrittely, on esitetty menettelytapa, kun hankitaan tuotetta, joka vaatii elinkaarensa aikana kunnossapitotehtäviä.

#### **U3.1 Tarvitaanko tuotteelle kunnossapito-ohjelmaa?**

Tarkastellaan, tarvitseeko järjestelmä ennakoivaa kunnossapitoa ja suunnitella sen suorittamiseksi. Jotta tähän voitaisiin vastata, niin täytyy olla tieto järjestelmän elinkaaren pituudesta, sen käyttöprofiilista, käyttöolosuhteista ja vaaditusta käyttövarmuudesta. Näiden perusteella voidaan päättää, tarvitseeko järjestelmä EH-toimintaa.

#### **U3.2 Liitetään hankintamäärittelyyn kohta huolto-ohjeet**

Määritellään, että toimittaja tekee tuotteelle EH-suunnitelman. Tuottaa hankintamäärittelyyn EH-kohdan.

#### **U3.3 Määritellään, että huoltosuunnitelma on tehty RCM-menetelmällä**

Määritellään, että EH-suunnittelussa tulee käyttää RCM-menetelmää. Tämä ei voi olla ehdoton vaade, mutta se tulee olla yhtenä osana vertailtaessa kokonaistaloudellisesti edullisinta tuotetta. Tuottaa hankintamäärittelyyn EH-suunnittelukohdan.

#### **U3.4 Määritellään standardin kohdat, joita tulee noudattaa**

Lisätään määrittelyyn ne standardin SFS-IEC 60300-3-11 kohdat, joiden mukaan EH-suunnitelmat tehdään.

#### **U3.5 Oliko valitulla tarjoajalla tarjolla RCM-perusteista huoltosuunnittelua?**

Onko valitulla tarjoajalla tarjolla RCM-suunnittelua, ja jos on, onko se hinnoiteltu niin, että se kannattaa teetättää.

#### **U3.6 Tehdään RCM-analyysi itse**

## **LIITE 6. UUDEN LAITTEEN TAI JÄRJESTELMÄN HANKINNAN RCM MÄÄRITTELY** (RCM TYÖRYHMÄ 2006, 32–34)

Mikäli ulkopuolinen toimittaja ei toimita suunnittelua, siirrytään tekemään RCM-suunnittelu itse.

### **U3.7 Sovitaan RCM-suunnittelun yksityiskohdat**

- Dokumentaatio
- Aikataulu
- Käyttöprofiili
- Käyttöolosuhteet
- Päätöslogiikka
- Jatkuvuus (haluaako toimittaja tietää, miten laite vikaantuu, vikahistoriapalaute)

Tuottaa pöytäkirjan toimittajan kanssa pidetystä neuvottelusta.

### **U3.8 Vastaanottotarkastuksen yhteydessä tarkastellaan, onko toimitus sovitun mukainen**

Järjestelmän vastaanotossa tarkastetaan ja arvioidaan EH- suunnitelma ja suunnitteludokumentaatio. Tämä voidaan tehdä myös käyttöönoton yhteydessä. Tuottaa suunnitteludokumentit, EH-suunnitelmat, molemminpuolisen palauteraportoinnin, RCM-tietokannan tarvitseman datan, varsinaiset huoltosuunnitelmat sekä huoltojen hyväksymiskäytännön.