



Nopeutettu Elinkaaren Määrittäminen

Accelerated Life Cycle Estimation

NEM -projekti

TEKES tutkimusprojekti

Elinkeinoelämän kanssa verkottunut julkinen tutkimus

2014 – 2017

TTY

Sandvik Mining and Construction
Teollisuuden Voima

Valtra

Fortum Power and Heat

Distence

Neurovision

Juha Miettinen, Materiaaliopin laboratorio, MOL (juha.s.miettinen@tut.fi)

Pentti Saarenrinne, Kone ja tuotantotekniikan laboratorio, MEI (pentti.saarenrinne@tut.fi)

Tutkimuksen idea – kuinka vastataan uusiin vaatimuksiin

Uusia vaatimuksia

- käyttöomaisuuden tehokas hallinta
- kilpailukyvyn lisääminen
- muuttuvat toimintaympäristöt
- ympäristöystävällisyys
- energiatehokkuus
- kierrätys
- kestävä kehitys
- palveluliiketoiminnan kasvu
- käyttäjälähtöinen käyttöliittymä

uusi lähestymistapa
reaaliaikainen kestoajan
arviointi

uudet menetelmät
mittauksen ja
simuloinnin integrointi

uudet nopeat
testausmenetelmät ja
tulosten soveltaminen

uusi toiminta
elinikätestauksen
osaamiskeskittymä

jatkuva kehitys

value capture



Tutkimuksen tavoitteet

Tutkimustarpeiden perusteella on **projektin tavoitteiksi asetettu:**

- q Tutkimuksen yleisenä tavoitteena TTY'lä on muodostaa tuotteen koko elinkaareen perustuva elinikäasiantuntemuksen ja -testauksen ja osaamiskeskittymä ”Machinery Life Cycle Forum”, joka palvelee opetusta tutkimusta ja alueellista yritystoimintaa.
- q Tutkimuksen tavoitteena on luoda kilpailuetu suomalaisille yrityksille koneenrakennuksen alueelle elinikä määritys ja -testaus keihäänkärkenä. Tutkimus yhdistää yliopistotietämyksen sekä teollisuuden nykyosaamisen korkean teknologian tuotteiden ylivoimaiseen toimintakykyyn vaativissa olosuhteissa.
- q Tutkimuksen tavoitteena on myös lisätä mahdollisuuksia uuden liiketoiminnan syntymiseen elinikätestauksen ja –laskennan alueelle. Kyseeseen voi tulla myös vanhojen toimijoiden liiketoiminnan laajentaminen.
- q Yritys Caseilla on omat määritellyt tavoitteensa.



Etenemispolku projektissa

yritysten ja yliopiston
voimakas sitoutuminen hankkeeseen

TUT MACHINERY LIFE CYCLE FORUM

- osaamiskeskus ja infra
- UUTTA LIIKETOIMINTAA (yritykset)
- komponenttitestaukset, synergiaedut

NOPEUTETTU ELINKAAREN MÄÄRITYS

- mittausten integrointi simulointiin
- ILMIÖIDEN MALLINTAMINEN
- Case testit, prognostiikka

NOPEUTETTU KESTOIÄN TESTAUS

- menetelmien verifiointi
- UUDET MENETELMÄT
- Case testit, ja lab. ympäristöt

TESTIYMPÄRISTÖT

- state-of-the-art
- menetelmien kartoitus

PERINTEISET MENETELMÄT

- Case 1 ja 2

vaihe 1

- Case 1: sensorit + liittimet
- Case 2: PLC - HIL

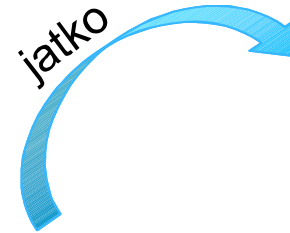
vaihe 2

- Case testi 3:
- Case testi 4:

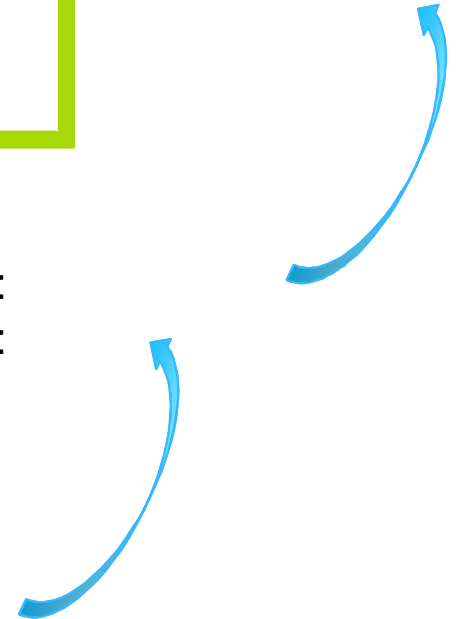
vaihe 3

- Case testi 5:
- Case testi 6:

vaihe n

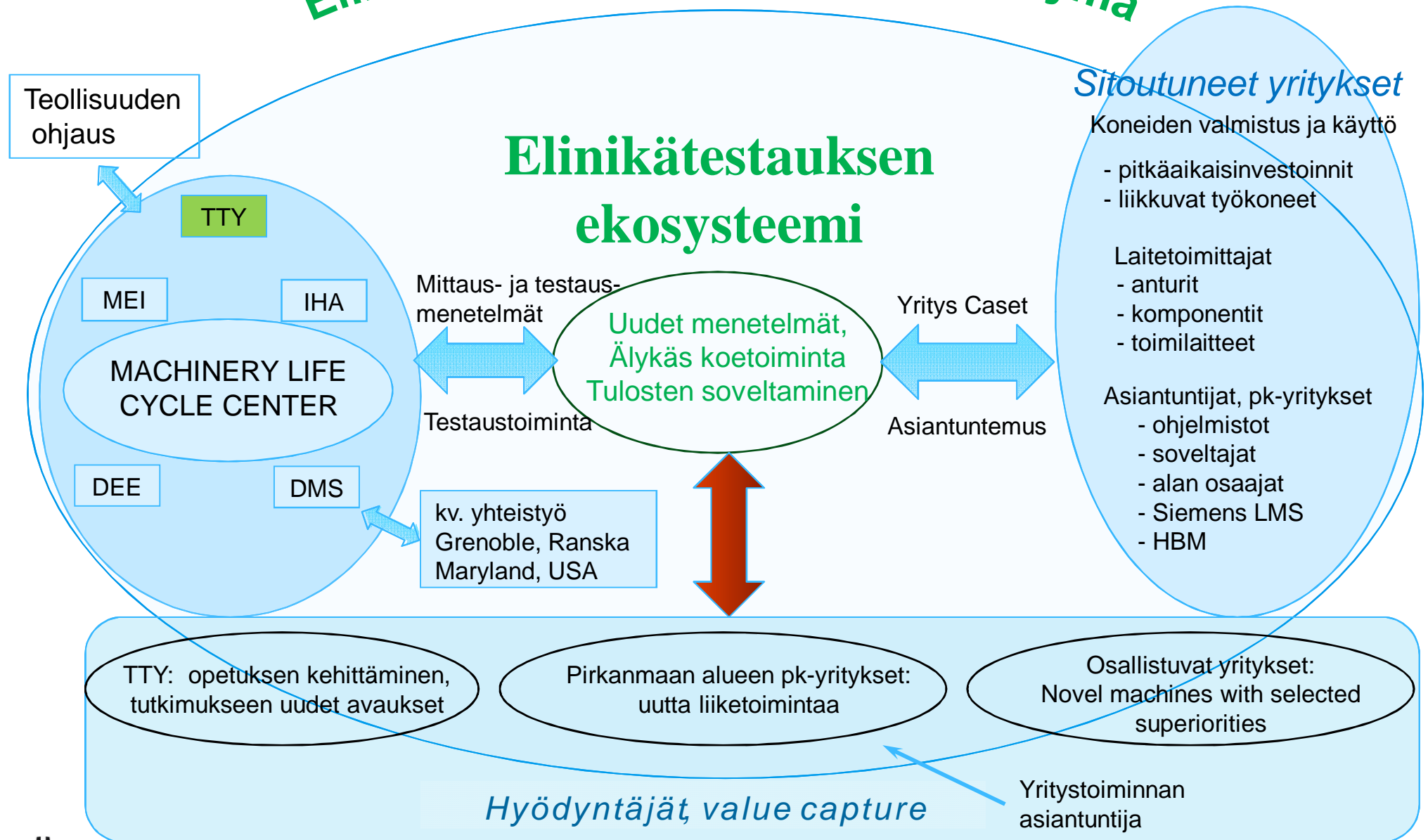


Maailmanluokan
kestoikäosaamista
TTY'illä ja yrityksissä



Projektin toimintaympäristö

Elinikätestauksen osaamiskeskittymä

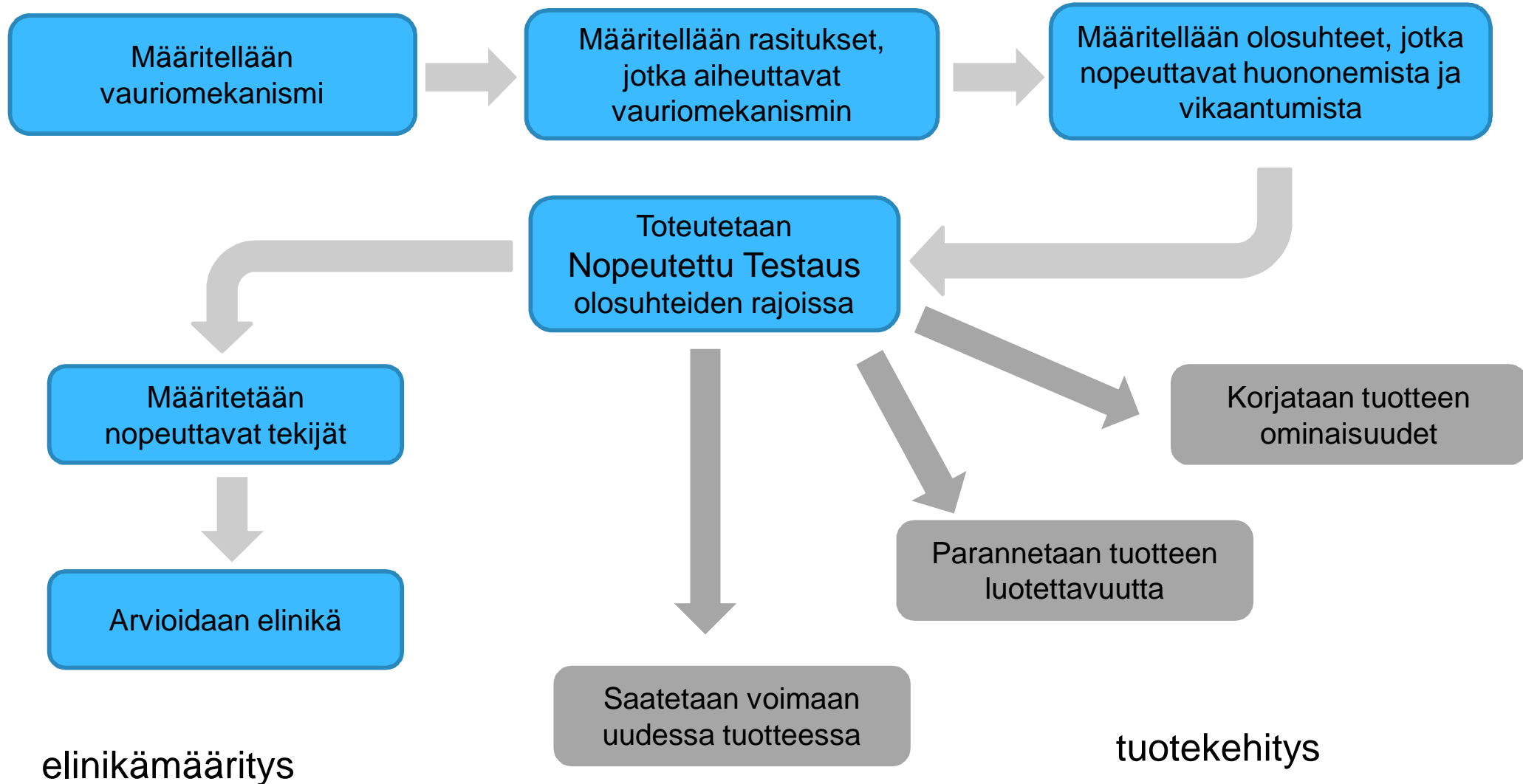


Projektin yhteistyölaboratoriot TTY:llä

- MOL – Materiaalioppi
- MEI – Kone- ja tuotantotekniikka
- EEE – Sähköenergiatekniikka
- AUT – Automaatio ja hydraulikka



Nopeutetun elinikätestauksen tuloksia voidaan hyödyntää tuotekehityksessä ja elinikämäärittämissä



Tutkimuskohteet eli osaprojektit

Teollisuuden lähtökohdista on elinkaaritutkimukselle asetettu seuraavia **tutkimustarpeita** ja niistä määritetyt **osaprojektit**:

- § soveltaa, testata ja kehittää simulointimenetelmiä koneen **häiriötoimintojen ja –tilojen ennakointiin**
 - ∅ **osaprojekti WP1**: ”Häiriötoimintojen ennakointi testaamalla”
- § **testaamalla** verifioida ja määrittää komponenttien **vikaantumismekanismeja ja –tapoja** koneen turvallisuuden ja vikasietoisuuden kehittämiseksi
 - ∅ **osaprojekti WP2**: ”Komponenttien nopeutettu testaus”
- § kehittää **adaptiivisen kestoiän** seurannan menetelmiä käyttäen koneen reaaliaikaista käyttödataa ja **moniparametrasta** mittausdataa
 - ∅ **osaprojekti WP3**: ”Adaptiivinen kestoiän määrittäminen”
- § komponenttien **ikäntymismekanismien** kehittäminen ja tunnistaminen
 - ∅ **osaprojekti WP4**: ”Vikaantumismekanismit ja –mallit”



Tutkimuskohteet eli osaprojektit

Teollisuuden lähtökohdista on elinkaaritutkimukselle asetettu seuraavia **tutkimustarpeita** ja niistä määritetyt **osaprojektit**:

- § soveltaa, testata ja kehittää simulointimenetelmiä koneen **häiriötoimintojen ja –tilojen ennakointiin**
 - ∅ **osaprojekti WP1**: ”Häiriötoimintojen ennakointi testaamalla”
- § **testaamalla** verifioida ja määrittää komponenttien **vikaantumismekanismia ja –tapoja** koneen turvallisuuden ja vikasietoisuuden kehittämiseksi
 - ∅ **osaprojekti WP2**: ”Komponenttien nopeutettu testaus”
- § kehittää **adaptiivisen kestoian** seurannan menetelmiä käyttäen koneen reaaliaikaista käyttödataa ja **moniparametrissa** mittausdataa
 - ∅ **osaprojekti WP3**: ”Adaptiivinen kestoian määrittäminen”
- § komponenttien **ikäntymismekanismien** kehittäminen ja tunnistaminen
 - ∅ **osaprojekti WP4**: ”Vikaantumismekanismit ja –mallit”



Projektissa mukana olevat yritykset

Maksavat täysjäsenet:

- Sandvik Mining and Construction Oy
- Fortum Power and Heat Oy
- Valtra Oy Ab
- Teollisuuden Voima Oyj

Asiantuntijat:

- Distence Oy
- Neurovision Oy



Kansainvälinen tutkimusyhteistyö

- Imperial College, UK (fault mechanisms and models)
- Laboratoire des Écoulements Géophysiques et Industriels, LEGI, France
 - Centre de Recherche et d'Essais de Machines Hydrauliques de Grenoble, CREMHyG (hydro turbine related research)
- University of Maryland, USA (in collaboration with Electrical Department)



Lisätietoa projektista

Juha Miettinen
Materiaaliopin laboratorio
juha.s.miettinen@tut.fi
Puh. +358-405916044

Pentti Saarenrinne
Kone ja tuotantotekniikan laboratorio
pentti.saarenrinne@tut.fi
+358-407228315

