

KOTEL 051: TUOTTEEN RAKENTEIDEN OPTIMOINTI TUOTANNOLLE, KULJETUKSELLE JA ASENNUKSELLE (TUPA)

1. PROJEKTIN TAUSTA JA NYKYTILA

Tuotteen kokonaiskustannukset syntyvät pitkälti suunnitteluvaiheessa. Käytön, valmistuksen sekä kuljetus- ja asennusvaiheiden määrittelyt vaikuttavat ratkaisevasti tuotteen kilpailukykyyn. Yksittäisten säästöjen lisäksi oikein valitulla toimintastrategialla sekä hyvin suunnitellulla tuotteella voidaan saavuttaa pysyväluonteista säästöä ja kustannustehokkuutta. Lisäksi kyetään luontevalla tavalla vastaamaan nopeisiin toimintakentän muutoksiin sekä yhä tiukentuviin ympäristölainsäädännön vaatimuksiin.

Koneiden ja laitteiden rakenteiden kestävyys käytön ja kuljetusten aikaisille kuormille on sinänsä paljon tutkittu aihealue ja yrityksillä on omista tuotteistaan paljon omaa kokemusta ja näkemystä. Teknologian kehittyminen, lyhentyneet tuotteistamisen elinkaari sekä yritysten kiristyneet toimintaympäristöt asettavat uusia haasteita sekä toisaalta tuottavat uusia mahdollisuuksia. Verkottuneeseen yritystoimintaan perustuva tuote, jonka tuotanto, kuljetus, pakkaus ja asennusvaihe on optimoitu, on hyvässä asemassa asiakkaan hakiessa itselleen edullisinta ja tehokkainta tuotetta.

2. PROJEKTIN TAVOITTEET JA RAJAUS

Projektin tavoitteena on tuottaa metodiikka ja reunaehdot tuotteen mekaanisen rakenteen optimoinnille huomioiden käytön, tuotannon, kuljetusten ja asennusten asettamat vaatimukset.

Hankkeen lähestymistapa ja kehitettävä metodologia on geneerinen ja sopii erilaisille rakenteille. Työssä keskitytään kone- ja elektroniikkatuotteisiin, mutta tulokset ovat sovellettavissa myös muille teollisuustuotteille.

Tulokset varmistetaan hyödyntämällä rinnakkaisissa yritysprojekteissa saatavia tuotteiden suunnittelu- ja testaustuloksia. Hanke toteutetaan KOTELin jäsenyritysten voimin ja siinä hyödynnetään kansainvälisiä yhteyksiä ja tutkimustuloksia. Tavoitteissa huomioidaan yritysten kansainvälisen toiminnan asettamat vaatimukset. Tulosten ja kotimaisen perusosaimisen kehittämisen lisäksi pohjustetaan kansainvälistä yhteistyötä ja jatkotutkimushankkeita.

3. PROJEKTIN TULOKSET JA HYÖDYNTÄMINEN

Projektin tuloksista rakennetaan käsikirja, joka sisältää metodiikan elektroniikan mekaniikan, pakkausten ja logistiikan suunnitteluun. Käsikirja muodostaa rakenteen metodiikalle, joka integroi osa-alueet toimivaksi kokonaisuudeksi. Jäsenyritykset ja tutkimuslaitokset saavat hankkeen aikana koulutusta ja näkemystä metodiikan käytännön toteutuksesta ja mahdollisuuksista. Rinnakkaisiin yrityshankkeisiin osallistuvat pystyvät soveltamaan tuloksia suoraan omiin tuotteisiinsa.

4. HANKKEEN ALIPROJEKTIT

Hanke on laaja kokonaisuus jossa tavoitteena on määritellä tuote, jonka käyttö, tuotanto, kuljetus, pakkaus ja asennusvaihe on optimoitu. Projekti jaetaan omiksi aliprojekteiksi, joiden tavoitteet määritellään tarkasti hankkeen käynnistävissä workshopissa.

Aliprojektit seuraavat TUPA-hankkeen aikataulua, mutta etenevät omina kokonaisuuksinaan. Aliprojektien tavoitteena on oman tutkimusosa-alueen käsikirjan sisällön tuottaminen ja sen hyödyntäminen jäsenyritysten sovelluskohteissa.

Aliprojektit on jaettu seuraavasti:

Mekaniikan ja elektroniikan

- osarakenne/ kokorakennetestaus
- vaatimusmäärittelyt testaukselle.
- asennettavuus
- materiaalit
- kriittiset rakenteet

Tuotteen valmistusmenetelmät

- rakenteet
- liittämismenetelmät
- työstömenetelmät

Ympäristösietoisuus ja luotettavuus

- kiihdytetty testaus
- standardit
- räätälöity testaus
- mallintaminen ja simulointi

Ympäristönäkökohdat

- take back
- materiaalit
- pinnoitteet
- kierrätettävyys
- suunnitteluvaatimukset

Pakkaukset ja logistiikka

- optimointi
- kuljetus- ja varastointiolosuhteiden määrittely
- vaatimukset (EU standardit ja direktiivit)
- älypakkaus
 - ympäristön olosuhdeseuranta
 - reaaliaikainen seuranta ja jäljitettävyys
 - hälytykset

5. ALIPROJEKTtien TOTEUTUS

Projekti hyödyntää ELMO-ohjelman LTT-aihealueryhmän kehittämää lähestymistapaa tuotteen luotettavuuden varmistamiseksi. Lähtökohtana on tuotekehitysvaiheessa tehtävä elinkaaritarkastelu, joka jaetaan kolmeen toisiinsa linkittyneeseen alueeseen: *vaatimuksiin, suunnitteluun ja verifiointiin.*

Aliprojektit on vaiheistettu seuraavasti.

- 1. Esitutkimus**
- 2. Vaatimusten määrittely**
- 3. Suunnittelu**
- 4. Toteutus**
- 5. Verifiointi**

1. Esitutkimus

Kerätään kotimainen ja kv. alan tietämys state-of-art-selvitykseen. Kootaan metodiikan perusrakenne jatkossa tehtävää työtä varten. Käytetään hyväksi tuotekehityksen elinkaaritarkastelun jakoa: vaatimukset, suunnittelu ja verifiointi. Selvitetään erilaisen mekaanisten rakenteiden optimointi parametrit, materiaalit sekä tuotantomenetelmät, mekaaninen lujuus, kustannukset ja ympäristökuorma huomioiden. Selvitetään testauksen sekä numeerisen simuloinnin reunaehdot ja mahdollisuudet kokonaisuuden iteroinnissa. Tutkitaan älypakkausten sekä räätälöidyn ja kiihdytetyn testauksen erityiskysymykset.

2. Vaatimusten määrittely

Kehitetään metodiikka vaatimusten määrittämiseksi sisältäen tarvekartoituksen, standardit sekä kenttämittaukset ja simuloinnin. Huomioidaan suunnittelun sekä verifiointin (esim. testaus tai simulointi) vaikutukset vaatimuksiin. Selvitetään menettelyt vaatimusten validiointille virheellisten lähtökohtien välttämiseksi.

3. Suunnittelu

Suunnittelulla toteutetaan vaatimukset täyttävä tuote. Kehitetään suunnittelumetodiikka optimoidun ratkaisun löytämiseksi tuotteen mekaaniselle rakenteelle (sisältää: ympäristöparametrit ja EMC, tuotanto, materiaali, turvallisuus, logistiikka, kustannustehokkuus). Suunnittelu jaetaan yritysten sovellutuskohteissa erillisprojekteiksi: mekaniikka, tuotanto, ympäristöasiat (ympäristösietoisuus ja -vaikutukset), pakkaus, valmistus, kuljetus ja varastointi sekä kustannusrakenne.

19.10.2005

4 (5)

4. Toteutus

Tavoitteena on vaatimusten ja kustannusten hallinta alkaen asiakastarpeesta, huomioiden ympäristövaikutukset aina tuotteen asennuksesta sen käytöstä poistoon. Painopisteenä valmistettavuus, kuljetusten aikainen ympäristösietoisuus sekä asennusvaihe huomioiden koko järjestelmälle ja sen osarakenteille asetettavien vaatimusten määrittely. Huomioidaan mm. valmistusmenetelmät, standardit, räätälöity ja kiihdytetty testaus sekä mallintaminen ja simulointi. Sovelletaan tarvittavia suunnittelun työkaluja ja teknologioita sekä arvioidaan tulevaisuuden kehityssuuntia.

5. Verifiointi

Verifioinnilla varmistetaan, että tuote on optimoitu täyttämään asetetut vaatimukset. Tuote pystytään optimoimaan ympäristövaatimusten, turvallisuuden, kuljetuksen, materiaalien, valmistettavuuden, kokonaiskustannusten sekä pakkausten suhteen..

6. AIKATAULU

Hanke on käynnistynyt 15.10.2005 ja se valmistuu 31.6.2007. Osatehtävien aikataulu tarkentuu hankkeen käynnistyttyä.

7. KUSTANNUSARVIO JA RAHOITUS

KUSTANNUSARVIO (1.000 EURO)

Kustannuslaji	Yhteensä	Vuosi 2005	Vuosi 2006	Vuosi 2007
Palkat yleiskuluineen	170.000	25.000	105.000	40.000
Matkat	8.000	1.500	4.000	2.500
Aineet ja tarvikkeet	10.000	1.500	4.000	4.500
Projektilaitteet	4.000		4.000	
KOTELin hallintokulut	8.000	2.000	3.000	3.000
Yhteensä	200.000	30.000	120.000	50.000

RAHOITUS

Rahoittaja	%	Yhteensä	Vuosi 2005	Vuosi 2006	Vuosi 2007
Yksityinen	50	100.000	15.000	60.000	25.000
TEKES	50	100.000	15.000	60.000	25.000
Yhteensä	100	200.000	30.000	120.000	50.000

8. RISKIT

Hankkeen riskit liittyvät lähinnä resurssien sekä vaativan kokonaisuuden ja siinä olevien lukuisten erityisosaamisalueiden hallintaan.

Hankkeessa yhdistyvät laitesuunnittelun, kenttä- ja laboratoriomittaustekniikan sekä numeerisen mallintamisen teknologiat. Lisäksi pureudutaan erilaisten tuotteiden tärkeimpiin vaurioitumismekanismiin ja niiden lainalaisuuksiin. Eri osa-alueet tulisi saada toimimaan joustavasti ja toisiaan täydentävästi kehitettävässä räätälöintiprosessissa. Kukin osa-alue itsessään vaatii alan eksperttien hyväksikäyttöä.

Monitekninen hanke, johon liittyvät todelliset yritysten tuotteet (case-kohteet) voi kuluttaa resursseja yllättävästi ja aikataulujen pitäminen voi vastaavasti olla vaativaa useiden osapuolien toimiessa yhdessä. Käytännössä ilmenee usein odottamattomia tekijöitä ja hankaluuksia suhteessa teoreettisiin tai laboratorioissa tutkittaviin kohteisiin.