

## 6 soovitus: kuidas luua ideest prototüüp ja valmistoode

6 aastat tagasi Autor: [AM](#)



Euroopa ja teiste rahvusvaheliste turgudega võrreldes on Eesti elektroonikatööstus praegu tiptasemel - paindlikkus ja kiirus meelitavad elektroonikaettevõtteid just Eestisse oma prototüüpe valmistama. Aga mis tagab arendustöö edu? Eesti Elektroonikatööstuse Liidu juht Arno Kolk selgitab, et uue toote juurutamiseks tootmisesse on töötatud välja vastavad protsessid, mille üldnimetus on New Product Introduction ehk lühidalt NPI.

“Reeglina käivitatakse selleks vastav projekt, moodustatakse meeskond, määratakse etapid, tähtajad ja eelarve,” selgitab Kolk, kes on moodustanud uute toodete arendamiseks insenerikeskuseid nii Tallinnas kui ka Pekingis ja juhtinud NPI protsesse nii Aasia regioonis kui ka ülemaailmselt. Edu saavutamiseks tasub Kolgi sõnul pöörata tähelepanu olulistele aspektidele, mis võivad osutada uue toote arendamisel võtmekriteeriumideks.

### 1. Kaasa õiged inimesed õigel ajal

Kolgi sõnul sünnib korralik elektroonikatoode paljude osapoolte koostöös. “Juba toote projekteerimise esimestes etappides on vaja arvestada tootmisega: toode peab lisaks füüsilisele valmimisele saama valmis õigeks ajaks, õige hinnaga, õigetes kogustes ja nõutava kvaliteediga.” selgitab Kolk, miks tuleks kaasata tootmiseksperdid juba tootearenduse varajastes faasides. “Päris tihti tuleb ju toodet tootmisprotsessidele sobivaks kohandada, vahel aga peab kohendama protsesse või looma hoopis uued - sageli ka mõlemat,” viitas Kolk.

Nii eelmisel aastal kui ka käesoleval aastal juba ca 60 prototüüpi valmistanud elektroonikatööstuse Incap tootearendusjuhi Oscar Endi sõnul on äärmiselt oluline ka see, et tootja suhtleks kliendiga nii enne tootmist, tootmise käigus kui ka pärast tootmist. “Pärast prototüübi valmistamist tuleks pöörata kliendi või arendaja tähelepanu ka tootmisest saadavale tagasisidele, et leida koos lahendused, mis sobiksid nii kliendile kui ka tootjale.”

### 2. Planeeri kulud tervikpildi põhjal

Uue toote juurutamise maksumus võib Kolgi sõnul olla sageli võrreldav toote loomise maksumusega või seda koguni ületada. “Kindlasti ei tohiks planeerimise etapis unustada ka vajalikke investeeringuid näiteks tootmiseseadmetesse, rakistesse või testseadmetesse. Üsna tihti ei oska alustavad ettevõtted neid kulusid ette näha ning arvestatakse vaid tootearenduse ja turunduse kuludega - tootmise käivitamisega seotud kulud tulevad aga arendajale külma dušina.” Ka Stoneridge Electronics tehnoloogiajuht Milko Milatškov rõhutab, et hoolikalt teostatud riskianalüüsid nii tootele kui tootmisele aitavad hinnata võimalikke kulusid ning kvaliteediriske.

Artec Design'i tarkvaraarenduse juht Markus Kasak märgib, et prototüübi ja seeriatoote ühed peamised erinevused peituvad läbimõelduses, kvaliteedis ja töökindluses. “Laboratoorses tingimustes töötavaid prototüüpe on võimalik luua võrdlemisi kiirelt, kuid suurtes seeriates toodetavaid seadmeid välja töötades tuleb juba varajases etapis mõelda nõutud temperatuurivahemikele, vee- ja vibratsioonikindlusele, aku kestvusele, ohutusele jms.”

### 3. Kasuta prototüübi valmistamisel lõpptoote sama seadmestikku

“Prototüüpide puhul eristatakse funktsionaalseid ja protsessiprototüüpe, kus esimese eesmärgiks on kontrollida toote reaalsel toimimist ja teise eesmärgiks tootmisprotsesside viimistlemine ning statistiliste andmete kogumine,” kirjeldab Kolk. “Seda silmas pidades oleks mõistlik kasutada prototüüpide puhul võimalikult palju sama seadmestikku, millega hakatakse ka lõpptoode valmistama.”

Artec Design'i tarkvaraarendusjuhi sõnul tuleb tooteid intensiivselt testida ka seetõttu, et kõiksuguste vigade esinemise tõenäosus on 10 000 lõpptarbija kasutuses oleva seadme puhul tunduvalt suurem kui kindlates tingimustes prototüüpi kasutades. “Kindlasti tuleb siin mõelda ka tootmisprotsessi korraldusele ning vabrikus tehtavatele testidele, mis on mõistlik suuremate koguste korral automatiseerida,” selgitab kogenud arendaja, kes on näiteks Ridangole välja töötanud mitmesse Euroopa riiki tarnitud piletisüsteemide elektroonika ja tööstusdisaini ning kelle e-paberit kasutavaid ekraane leidub suure kasutajaskonnaga Eesti Rahva Muuseumis.

### 4. Säasta aega ja raha simulatsioonivahendite abil

Kuna tänapäevaseid tooteid luuakse Kolgi sõnul reeglina erinevaid CAD-programme kasutades, on siin suur võimalus tootearendusele kuluvat aega ja raha kokku hoida. “Täna saab füüsilisi prototüüpe luua ja testida erinevate nutikate simulatsioonivahendite abil, mis kogu protsessi oluliselt efektiivsemaks, odavamaks ja kiiremaks võivad muuta.”

Milatškov lisab, et samuti tuleks tootmise planeerimise käigus simuleerida ka täiesti uut tootmisprotsessi ja tootmisliini, et saada nii paremini aru toodetavusest - sealhulgas tootmisele kuluvast tsükliajast, koostamise meetoditest ja muust, mis mõjutab tootmise maksumust.

### 5. Planeeri tootmiseks vajalikku juba aegsasti

Kolk selgitab, et lisaks tehnilistele protsessidele sisaldab toote juurutamine ka tarneahelaga seotud küsimusi. “Kõik komponendid ja detailid peavad õigel ajal, õige ajaks, õige kvaliteeditasemega ja kokkulepitud hindadega tootmisesse jõudma. Seega peavad nii komponentide ja tarnijate valik, tarnijate auditeerimine, hinnaläbirääkimised, tarnelepingute sõlmimine ja logistika planeerimine olema korraldatud juba enne tootmise algust.” Kolk tõdeb, et täna valitseb maailmas tõsine elektroonikakomponentide põud, mis tähendab, et ühe pisikese, sendi murdosa maksva komponendi puudumine võib kogu tootmise seisma panna.

“Samas - kriitiliselt saadaolevate komponentide korral võib toote kohandamine erinevatele komponentidele olla lõppkokkuvõttes isegi odavam kui trahvide maksmine hilinevad tellimuse või kiirtranspordi tellimuse täitmiseks,” toob Milatškov välja ja paneb tootjale südamele dokumenteerida kõik uue toote käigus õpitu, et vältida seeläbi samadesse “ämbritesse” astumist.

### 6. Loo õige keskkond

“Kuna elektroonikatööstus on suures osas digitaliseeritud, toimuvad mitmed ülaltoodud tegevused vastava tarkvara abil, mis nõuab andmete ja parameetrite sisestamist, andmete liikumise planeerimist, erinevate ettevõtete arvutisüsteemide, seadmete ja programmide ühildamist ning loomulikult ka andmeturbe korraldamist,” kirjeldab Kolk. Tema sõnul ei tohiks unustada ka personali koolitamist ja uute töötajate värbamist, mis ei pruugi sugugi lihtsaks või kiireks kujuneda. “Samuti tuleks jooksvalt koostada tööjuhendeid, panna paika kvaliteedinõuded, jälgida tootmise keskkonnasõbralikkust ning viia vajadusel läbi töötajate ja protsesside sertifitseerimine.”

Eesti Elektroonikatööstuse Liit on kaasaegselt nutikas rahvusvaheline võrgustik nii kogenud kodumaiste elektroonikatootjate, alustavate start-upide kui ka rahvusvaheliste elektroonikatootjate jaoks. Liit seob omavahel Eesti erinevaid tööstusalasid ja aitab luua innovatsiooni Eesti elektroonikatööstuses tuleviku elustiili lahenduste loomiseks.

- [Uudised](#)
- [Lahendused](#)