



Jana Karpova

**UUE KOLLEKTSIOONI TEHNILINE
TEOSTAMINE JA MASSTOOTMISES
TESTIMINE HILDING ANDERS
BALTIC AS NÄITEL**

LÕPUTÖÖ

Tehnoloogia ja ringmajanduse instituut

Tootmine ja tootmiskorraldus

Juhendaja: Jaak Lavin

Tallinn 2023

Mina, Jana Karpova, tõendan, et lõputöö on minu kirjutatud. Töö koostamisel kasutatud teiste autorite, sh juhendaja teostele on viidatud õiguspäraselt.

Kõik isiklikud ja varalised autoriõigused käesoleva lõputöö osas kuuluvad autorile ainuisikuliselt ning need on kaitstud autoriõiguse seadusega.

Juhendaja Jaak Lavin (allkirjastatud digitaalselt)

Lõputöö on kaitsmisele lubatud tehnoloogia ja ringmajanduse instituudi direktori korraldusega.

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Jana Karpova,

sünnikuupäev: 10.07.1979

annan Tallinna Tehnikakõrgkoolile (edaspidi kõrgkool) tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „Uue kollektsiooni tehniline teostamine ja masstootmisesse andmine Hilding Anders Baltic AS näitel“

1. reprodutseerimiseks paberkandjal kõrgkooli raamatukogus avaldamise ja säilitamise eesmärgil;
2. elektroonseks avaldamiseks kõrgkooli repositooriumi kaudu;
3. kui lõputöö avaldamisele on instituudi direktori korraldusega kehtestatud tähtajaline piirang, lõputöö avaldada pärast piirangu lõppemist.

Olen teadlik, et nimetatud õigused jäävad alles ka autorile ja kinnitan, et:

1. lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest tulenevaid ega muid õigusi;
2. PDF-failina esitatud töö vastab täielikult kirjalikult esitatud tööle.

Tallinnas (allkirjastatud digitaalselt, kuupäev digiallkirjas)

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
1. PROTSESSIDE TEOREETILINE OSA	5
1.1. Protsessid ja nende liigitamine	5
1.2. Tootmisprotsess	7
1.3. Tootearendusprotsess.....	8
1.3.1. Tootearenduse kava.....	8
1.3.2. Integreeritud tootearendus.....	9
1.3.3. Tootearenduse ideede hindamise tabel.....	10
1.4. Tehniline teostamine ja masstootmine	11
1.5. Protsesside muutmine	12
1.6. Protsessi tõhusamaks muutmine BPR meetodiga.....	13
2. ETTEVÕTTE TUTVUSTUS	15
2.1. Valmismadratsi osakonna tutvustus	15
2.2. Toodetavad tooted	18
2.3. Olemasolevad standardid.....	19
3. UUE KOLLEKTSIOONI ARENDAMISE PROTSESS.....	21
3.1. Olemasoleva protsessi kirjeldamine ja visualiseerimine	21
3.2. Olemasoleva protsessi kitsaskohad näidetel praktikast	24
3.2.1. Tootearendusprotsessi ei ole kaasatud tootmist	25
3.2.2. Tooteid ei ole piisavalt testitud tehnilise teostamise etapis.....	27
3.2.3. Puudub masstootmises testimise etapp	28
4. PARENDUSETTEPANEKUD PROTSESSI TÕHUSTAMISEKS.....	30
5. PARENDATUD PROTSESS	33
KOKKUVÕTE.....	34
SUMMARY	36
VIIDATUD ALLIKAD.....	38
LISAD	39
Lisa 1. Tootearenduse kava (<i>NPD Roadmap</i>)	39
Lisa 2. Integreeritud tootearendusprotsessi struktuur	50
Lisa 3. Tootearenduse ideede hindamise tabel.....	51

SISSEJUHATUS

Tootearendus ja uue kollektsiooni turule toomine on pikk ja keeruline protsess kuhu on kaasatud erinevad ettevõtte osakonnad ja spetsialistid. Samuti nagu tootearendus on ka tootmine keeruline protsess, kus kohtuvad omavahel tootmisvahendid ja tööjõud. Enne uue toote masstootmisesse jõudmist ja uue kollektsiooni tootmisega alustamist peavad nii toote välimus kui ka kõik tootmisega seotud probleemid olema leidnud lõpliku lahenduse [1]. Samuti peab olema tagatud osakonna valmisolek nii tootmispinna, vajalike seadmete ja tootmisvahendite kui tööjõu näol. Selleks et tööprotsess toimuks sujuvalt, seisakute ja muude raiskamiste minimeerimiseks ning töötajate rahulolekuks on vaja kõik loetletud punktid planeerida ja ettevalmistada.

Käesolev lõputöö on koostatud ettevõtte Hilding Anders Baltic AS näitel. Ettevõtte tegutseb Eesti turul alates 1997. aastast ning Jüris asuvas tehases valmistatakse Sleepwelli kaubamärgi all Eesti tippklassi madratseid. 2023. aasta veebruaris tuli Sleepwell välja turule uue kollektsiooniga – Sleepwell 2022 (SW22). Uus kollektsioon luuakse ettevõttes iga nelja aasta tagant ning sellega soovitakse kliendile pakkuda parimaid turul olevaid võimalikke magamistoa lahendusi. [2]

Selleks et mõista olemasolevat tootearenduse protsessi on seda töös kirjeldatud ja visualiseeritud. Tutvustatud on nii toodetavaid tooteid, viimase kollektsiooni materjali valikuid kui uue kollektsiooni tooteid. Kuigi olemasolev protsess on väga põhjalik, sisaldades endas mitmeid etappe, on tekkinud selle optimeerimise tarvidus leidmaks parim lahendus kliendi ja ettevõtte kõikide vajaduste rahuldamiseks.

Lõputöö eesmärgiks on tootearenduse protsessi analüüsimine, protsessis kitsaskohtade leidmine ja nende parendamine ning tõhustamine.

Lõputöös otsitakse vastuseid küsimustele:

1. Kas uue kollektsiooni tehnilisele teostusele pööratakse piisavalt tähelepanu?
2. Kas lõpuni viimata tehniline teostus võib hakata segama osakonna tööd?
3. Kas põhjalik toodete testimine aitab kaasa probleemide tuvastamisel ja raiskamiste vähendamisel?
4. Kas juhtkonna kaasamine tootearendus protsessi aitab seda ohjes hoida?

Töös on kasutatud kvantitatiivset uurimismeetodit ning see koosneb teoreetilisest osast, olemasoleva protsessi kirjeldusest, näidetest praktikast ning parendusettepanekutest.

1. PROTSESSIDE TEOREETILINE OSA

1.1. Protsessid ja nende liigitamine

Ettevõtte juhtimismudel on protsess kõige tähtsamal kohal, sest just protsessi kaudu luuakse uus väärtus [3]. Protsess seob ressursid ja tegevused muutes sisendid väljunditeks. Selleks et muuta sisendid väljunditeks on vaja ressursse ja nendega koos käivat tegevuste kogumit. [4] Organisatsioonid loovad väärtust läbi oma toodete tarnimise klientidele. Kõik mis tehakse selleks et toode jõuaks kliendini, on protsess. [5]



Joonis 1. Väärtuse loomise protsess [6]

Tootmine on protsess kus osalevad sellega seotud inimesed, nii töölised kui juhid ja millega luuakse väärtus läbi sisendi väljundiks muutmise. Tootmisprotsess on vajalik valmistoodangu saamiseks ja koosneb tehnoloogilistest ja mittetehnoloogilistest protsessidest. [6]

Ettevõttesiseselt liigitatakse protsesse nende olemuse järgi kolme rühma [4]:

- põhiprotsessid
- tugiprotsessid
- abiprotsessid.

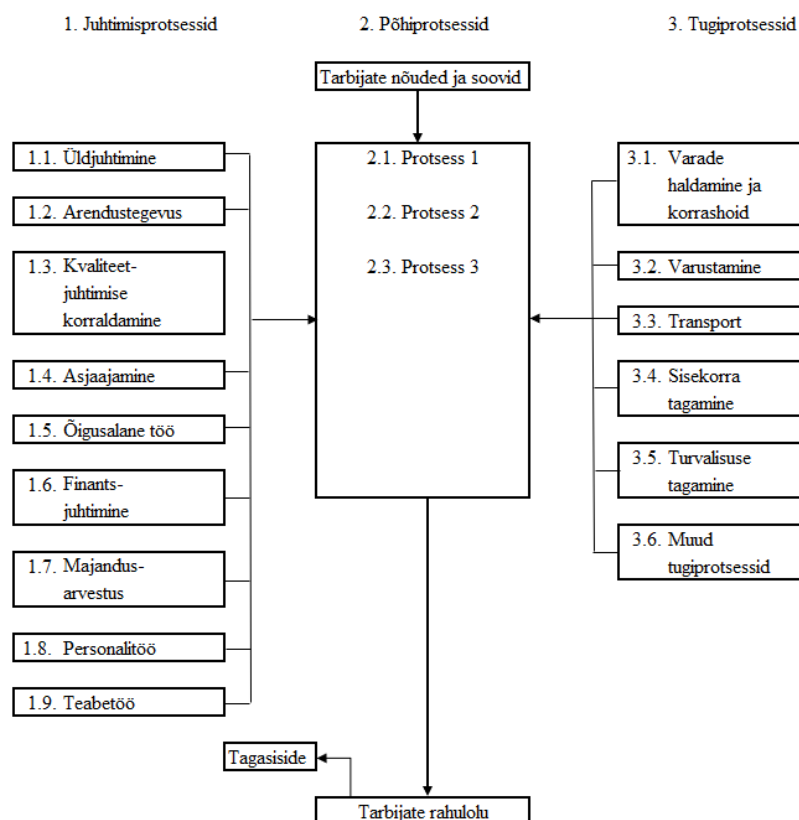
Põhiprotsess ehk tehnoloogiline protsess on tootmissüsteemi osa, mille käigus muudetakse toodet ja mõõdetakse selle töö tulemusi, ehk luuakse väärtust [6]. Põhiprotsess on ettevõtte edukaks toimimiseks kriitiliselt vajalik. Tooteid valmistava ettevõtte tootmisprotsess on organisatsiooni põhiprotsess. [4] Põhiprotsessid kulgevad horisontaalselt ja nad on kliendile suunatud (*customer-faced processes*). Tavaliselt neid seostatakse organisatsiooni põhitegevusega ja nad on tuletatud ettevõtte põhikompetentsusest. Kui organisatsioon suudab vastata klientide nõuetele, ootustele ja vajadustele, siis suudab ta olla pikaajaliselt edukas. [3]

Tugiprotsessiks nimetatakse sellist protsessi mis toetab põhiprotsessi. Selleks et põhiprotsessi saaks efektiivselt teostada on vaja tugiprotsessi. [4] Tugiprotsess on tootmisprotsessi osa ja aitab tootmisel häireteta kulgeda. Tugiprotsessi on vaja ka toote kvaliteetseks tootmiseks. Tugiprotsessi ülesanne on abistada põhiprotsessi. [4]

Tugiprotsessideks on näiteks [6]:

- ostutegevus
- kvaliteedikontroll
- seadmete korrashoid
- töötajate värbamine ja koolitus
- materjalide ja pooltoodete transport ning ladustamine.

Abiprotsessid ei loo väärtust ja ei toimi organisatsioonis iseseisvalt, kuid nad on vajalikud ja omavad olulist rolli. Ilma selliste abiprotsessideta nagu tööriistade valmistamine, reklamatsioonide käitlus, dokumendihaldus, raamatupidamine jm abistavad tegevused, ei saaks ettevõtte edukalt tegutseda. [4], [6]



Joonis 2. Organisatsiooni protsessi skeem [7].

Põhi-, tugi- ja abiprotsesside edukaks toimimiseks on neid vaja juhtida. Kindel eesmärk ning vastutus ja täpne volitus aitab vastutavatel isikutel seda teha. Tavaliselt vastutab tootmisprotsesside eest tootmisjuht ja näiteks müügitegevuse eest müügijuht ning kvaliteedijuhtimissüsteemi eest kvaliteedijuht. [4]

1.2. Tootmisprotsess

Üheks tootmisega tegeleva ettevõtte olulisemaks äriprotsessiks on tootmisprotsess [4].

Tootmisprotsessi käigus ühinevad tööjõud ja tootmisvahendid [8]. Tootmine koosneb valmistamisest, paigaldamisest, mõõtmisest, kontrollist jne. Protsessi tulemusena valmib toodang ja protsessi käigus kasutatakse materjale ja pooltooteid vastavalt lähteülesandele. Lähteülesandes kirjeldatakse selliseid parameetreid nagu: mõõtmed, toote omadused, kvaliteet jms. [4]

Selleks et tootmisprotsess toimiks, on vaja tööjõudu - protsessi kõige tähtsamat elementi ja töövahendeid. Tööjõud otsustab kuidas ja millises ulatuses töövahendeid ja tööobjekte kasutatakse. [8]

Tootmine on keeruline toiming mis koosneb mitmetest operatsioonidest. Operatsioonide arv sõltub tehnoloogiast ja töövahenditest ning sellest kui põhjalik on tööjaotus. Erinevates ettevõtetes on protsesside osad ja arvud erinevad, kuid need on alati kas põhi- või abitootmisprotsessid. [8]

Põhitootmise protsessi käigus sünnib valmistoode. Ettevõtte on selle toote tootmisele spetsialiseerunud ning põhitootmise käigus avaldatakse otsest mõju tööobjektile. Abitootmine teenindab põhitootmist ja selle tulemuseks on põhitootmisest tulevad tooted ja tööd. Seda liiki tootmist, ehk abitootmist, jagatakse nelja rühma: remont, tööriistade valmistamine, energia tootmine ja muud tööd. [8]

Põhi- ja abitootmine, ehk kogu tootmine, koosneb tehnoloogilistest ja mittetehnoloogilistest protsessidest [8]:

- Tehnoloogilise protsessi käigus uuendatakse toote kuju, mõõtmeid, pealispinda, välisilmet, struktuuri. Selle protsessi käigus võivad uueneda ka toote mehaanilised, füüsikalised ja teised omadused. Toodete koostamine ehk ühendamine ja lahtivõtmine või tükkideks tükeldamine on samuti tehnoloogilise protsessi alla käivad tegevused.
- Mittetehnoloogiliste protsesside käigus kontrollitakse tööobjekte ehk tooteid, transporditakse või pakitakse neid. See on samuti osa tootmisprotsessist.

Tootmise korraldamise põhinõudeks on selle võimalikult kitsam spetsialiseerumine. Optimeeritus tootmisprotsessis liiguvad objektid võimalikult otse, pidevalt ja rütmiliselt. See tagab toodete liikumise lühima teekonna kaudu, minimaliseerib katkestused või vaheajad ja ühtlustab toodangu väljalaset. Kõige kergem on tootmist juhtida siis, kui toodete valik on võimalikult kitsas ja püsiv. Samalaadsete toodete valmistamisel on tööd kitsalt spetsialiseeritud, korduvad ühed ja samad operatsioonid. [8]

1.3. Tootearendusprotsess

Selleks et püsida turul konkurentsias on vaja omada tootearenduskontseptsiooni. Tootearenduskontseptsiooni kaudu kindlustatakse pidev ja dünaamiline toodete areng, vananenud tooted asendatakse õigeaegselt uutega ning vajadusel asendatakse üks toode teisega. Uute toodete loomisel arvestatakse lisaks tarbijate kasvavatele vajadustele ka ühiskonna huve. [8] Ettevõtte edenemine on otseselt seotud selles valmistavate toodete käekäiguga. Ettevõtte põhieesmärk on kasum ja seni, kuni toodete müük läheb hästi, läheb hästi ka ettevõttel. [1]

Kõikidel toodetel on olemas elutsükel, mille läbimisel toode kaob turult. Need tooted mis kunagi olid üldtuntud, kadusid, sest jõudsid oma elutsükli langusfaasi. See on põhjus miks ettevõtte pikaajaline tegutsemine ja eluiga sõltub pidevast uute toodete arendamisest. [1]

Uute toodete arendamine on vajalik ja vältimatu meie kiirelt muutuv maailmas kus tehnoloogia areneb, kus pidevalt vahelduvad tooteomadused ja tarbija vajadused. Konkurentsi järkjärguline kasv sunnib arendusprotsessi tõsiselt ja omaks võtma. [1]

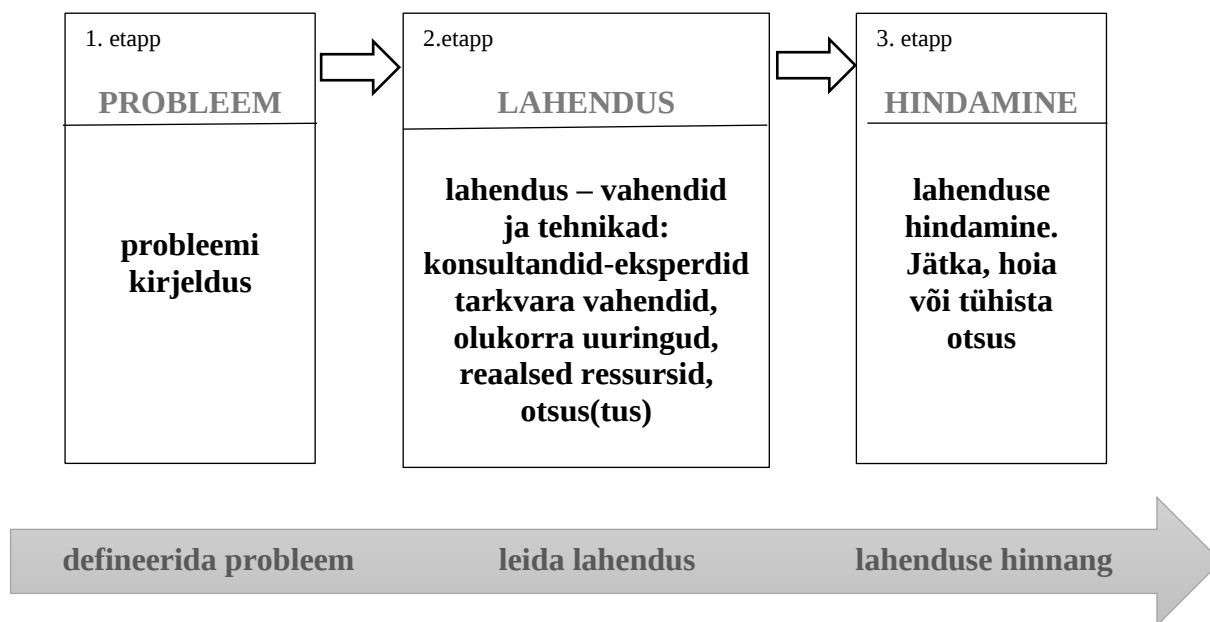
1.3.1. Tootearenduse kava

Tootearendus on keeruline ja pikaajaline protsess, millesse tuleb tõsiselt suhtuda. Uuringud on näidanud, et 40% uutest tarbekaupadest ja 20% uutest tööstustoodetest on täielikult läbi kukkunud. Selleks, et seda vältida ning minimeerida arendusega seotuid kulusid, on soovitatav võtta kasutusse tootearenduse kava (*NPD Roadmap*) (Lisa 1). [1]

Tootearenduse kava on abivahend, mis aitab uute toodete arendamise juures alates ideede genereerimisest ja lõppedes uue toote turuletoomisega. Kava koosneb etappidest ja kontrollpunktidest ehk "hinnangutest". Iga etapp on mingid kindlaks määratud tegevused ning iga hinnang on otsustamishetk, kus protsessi võib kas jätkata või selle lõpetada. Igas etapis on üksikasjalikult välja toodud kogu info ja töövahendid vajalikud etapi edukaks lõpetamiseks. Iga etapp lõpeb hinnanguga

mis sisaldab küsimusi, spetsifikatsioone või käsundeid, mis on vajalikud selle etapi tulemuslikuks lõpetamiseks. Läbi tulemuste võrdlemise langetatakse kas jätkamise või peatamise otsus. [1]

Kõik tootearenduse kava etapid on jagatud osadeks (Joonis 3). Esiteks määratletakse probleem, mida selles etapis soovitakse lahendada, siis proovitakse leida sellele probleemile lahendus ja analüüsitakse probleemi kõrvaldamiseks kasutada olevaid töövahendeid. [1]



Joonis 3. Tootearenduse kava ühe etapi osad [1].

Eelnevalt kirjeldatud tootearenduse kava saab ettevõttesiseselt kasutada kui täieliku tootearendusjuhendit [1].

1.3.2. Integreeritud tootearendus

1970. aastate keskel jõuti arusaamale, et tihedas konkurentsisis on võimalik ellu jääda vaid tootearendusele raisatud aega drastiliselt vähendades. Töötati välja uued põhimõtted kuidas kiirendada tootearenduse protsessi. Seda iseloomustavad paralleelne ja samaaegne sünergiapõhine tegevus toote turundusel, projekteerimisel, tootmisel ja finantseerimisel. Kogu selle tegevuse eesmärk on konkurentsivõimelise toote arendamine. Nelja tegevuse sünergia ja ühistoime on tugevam kui kõikide eraldi toimete summa. Sellist liitprotsessi hakati nimetama integreeritud tootearenduseks. [4]

Integreeritud tootearendust hõlmavad tegevused on [4]:

- Turundus – selgitab välja kliendi vajaduse ning toote turuvõimaluse. Samuti tegeleb turundus ka ettevõtte otseste klientide ja teiste tarbijate vahelise kommunikatsiooniga, ning jälgib toote valmistamise alustamist, reklaami ja hinnakujundust.
- Toodete projekteerimine – kus luuakse tööprotsess, funktsionaalne struktuur ja konstruktsioon sellisel moel et kõik tarbija ootused on täidetud.
- Tootmine – vastutab toote valmistamise eest, mis hõlmab endas ka tootmissüsteemi projekteerimist ja käivitamist.
- Finantseerimine – kogu toote investeerimise protsess.

Nelja tegevusliini sünergiline kooslus on tulemusliku äri alustala. Tootearendusprotsessi mudel ja selle ajalis-etapiline käik on esitatud tabelina (Lisa 2). [2]

Tootearendusprotsess koosneb mitmest etapist ja iga uue etapi eel tuleb teha otsus kas jätkata projektiga või mitte. Alati tuleb välja sõeluda kõige perspektiivikamad variandid. Sellise sõelumise protsessi lõpus jäävad vaid mõned üksikud paljulubavad variandid. Kui aga sõelale ei jää ühtegi, siis tuleb minna tagasi eelnevate etappide juurde. Korrastatud protsess toob endaga kaasa parema kvaliteedi, aitab plaanida kogu protsessi ja seda edukalt juhtida. [4]

1.3.3. Tootearenduse ideede hindamise tabel

Uute tooteideede allikateks võivad olla nii sisemised ressursid kui kliendid ja konkurendid, edasimüüjad ja koostööpartnerid. Uurimustest tuleneb, et 50% ideedest on ettevõttesisesed ideed, 30% ideedest pärinevad klientide arvamustest ja 20% konkurentide toodete analüüsist. Arenduse etapis tehakse valik erinevate võimalike variatsioonide analüüsides. [8]

Uue toote ideed vormistatakse standardse vormi järgi ja edastatakse arendusgrupile läbivaatamiseks. See annab hea võimaluse kontrollida kas idee parameetrid vastavad kehtestatud kriteeriumitele. Ideede hindamiseks kasutatakse tabelit (Lisa 3). Tabelis on eraldi välja toodud tegurid, mis on olulised edu saavutamiseks turul, nende osakaal, hinnang ja reiting. Idee reiting leitakse läbi osakaalu ja kriteeriumile antud hinnangu korrutise. Reitingu summa alusel saab moodustada ideede paremusjärjestus ja hinnata selle väärtust. [8]

Tootearenduse meeskond loob tootearendusetsükli uue füüsilise toote, peale mida saab selgeks, kas ideest saab toimiv toode. [8]

1.4. Tehniline teostamine ja masstootmine

Tootearenduse protsessi lõpusirgel, peale kõikide vajalike testide läbiviimise ja prototüübi valmimise, peab toode edasi läbima tehnilise teostamise [1]. See etapp on üks tähtsamaid etappe tootmisprotsessis ja uue kollektsooni teostamise juures, ettevõttes mis tegeleb tootmisega ja kus tööprotsess ühendab ressursid ja tootmisvahendid [8]. Tehnilise teostamise etapis toodetakse suures koguses, et valitud toodet müüki välja lasta. Just selles etapis võivad ilmsiks tulla erinevad tootmise, toodangu või tootmise juhtimisega seotud probleemid. Selles etapis leitakse ka nende probleemide lahendamise viisid. [1]

Tehnilise teostamise etapis lahendatakse tootmisega seotuid küsimusi. Ettevõtte eesmärgiks on leida kõige kergem ja efektiivsem tootmise viis, mis vastab kehtestatud eelarvele, ajapiirangule ja tehnilistele tingimustele. Selles etapis tegeletakse selliste küsimustega nagu masstootmine, materjalide spetsifikatsioonid, kvaliteedi tagamine ning väärtuseanalüüs. Samuti on selles etapis võimalik leida parimad võimalikud lahendused tootedisainile, tootekujundusele ja kulusäästlikule varustussüsteemile. [1]

Toodet ostes peetakse elementaarseks et see täidab ettenähtud funktsiooni. Kuid lisaks toote välimusele, spetsifikatsioonile ja hinnale huvitavad tarbijat ka sellised toote omadused nagu näiteks heli ja lõhn. Kogu kombinatsioon koos, teeb toote kasutamise meeldivaks ja rahuldab tarbija vajadusi. Kõikidele sellistele iseärasustele peab tootja tähelepanu pöörama juba tehnilise teostamise faasis. Kvaliteetne toode on tarbijale tähtis ja ettevõtte peab neid küsimusi tootmisel arvestama. Kuigi tootekujundust ei tunnustata piisavalt tähtsaks ja prioriteetseks, on see kliendi vaatepunktist võttes tähtis tootmise osa. [1]

Kvaliteet peab olema tagatud kõikidel tootmise etappidel ja kõikides tegevustes alates tootearendusest kuni masstootmiseni. Selleks et toota kvaliteetne toode, peavad kvaliteetsed olema mitte ainult toormaterjal ja kõik toote komponendid, kvaliteetsed peavad olema ka tootmisega seotud tegevused ning teenused ja kõik kontrollprotsessid. [1]

Tehnilise teostamise etapi käigus optimeeritakse süsteemi väljundit läbi väärtuseanalüüsi. Optimeerida on võimalik nii tulemusi kui kulusid. Läbi sellise optimeerimise langeb tavaliselt toote kvaliteet, kuid mitte alati. Optimeerida ja kulusid vähendada saab ka teistmoodi, näiteks läbi raiskamise vähendamise. Üks kergemaid kulude optimeerimise võimalusi on mõningate kasutatavate materjalide asendamine odavamatega, kui näiteks nende kasutamisega on pikem kui toote oma. Tootmisprotsessi saab läbi efektiivsemaks muutmise teha vähem kulukamaks. Moodulite kasutamine

erinevates toodetes on samuti hea võimalus tootekulude vähendamiseks. Efektiivne energiakasutus lisab tootele väärtust ja võib suurendada kasumit läbi käibe suurendamise. [1]

Väärtuseanalüüsi teostatakse neljas etapis [1]:

1. Kogumise etapis toimub toote funktsioonide analüüs
2. Genereeritakse kõik toote funktsioonide võimalikud alternatiivid
3. Analüüsitakse toote funktsioone ja nende alternatiive
4. Otsustatakse milliseid funktsioone muuta, et kulusid ja tulemusi optimeerida.

Peale seda kui toote välimus ja selle omadused ning kõik tootmisega seotud probleemid on leidnud lõpliku lahenduse liigub tootearendusprotsess masstootmise etappi.

Uute toodete masstootmisesse andmine on ettevõtte kõige suurem kulu. Suuri kulutusi on juba tehtud tooteidee genereerimisele ja väljavalimisele, tootearendusele, prototüübi väljatöötamisele ning selle testimisele. Masstootmisele kulub veel rohkem. Tootmistsehhi puudumisel või olemasoleva tsehhi puudulikkusel peab tegema juurdeehitusi, võimalik et peab sisse ostma tootmisprotsesse, kulutama müügikampaaniale, rentima tehnikat või töotajaid ning tegema muid väga raskeid ja tähtsaid otsuseid. [1]

1.5. Protsesside muutmine

Selleks et organisatsioonis saavutada seatud eesmärgid, on vaja toimivat protsessi. Protsess on tegevuste kompleks mis viib ettevõtte eesmärgistatud missiooni ja visioonini. Protsessi määravad organisatsiooni tooted ja kasutatav tehnoloogia ning töökorraldus. [7]

Protsessid ei ole ajas püsivad ja nende teostuse pidev parendamine on ettevõtte üheks suurimaks eemärgiks. Protsesside muutmise vajadus võib olla väga erinev ja seda võivad põhjustada nii sisemised kui välimised tegurid. [9]

Näiteks mõned põhjused mis on viinud protsessi muutmiseni ettevõttes [9]:

- Seadusandluse või akti muutumine
- Organisatsiooni restruktureerimine
- Tulemuslikkuse mõõtmisest tekkinud töökorralduse parandamise vajadus (rahulolematust olemasolevaga töökorraldusega)
- Probleemid infosüsteemidega.

Protsessi parendamine organisatsioonis on selle optimeerimine, mida on mõistlik teha variantprojekteerimise teel. Alati on võimalik teha või toota erinevalt, ehk protsess võib olla erinev. Tähtis on võrrelda kõiki variante ning välja selgitada, milline on parim. [7]

Protsessi muudatuse käigus ettevõttes, tuleks eraldi hoida olemasolevat situatsiooni (*as-is*) kirjeldust ja tuleviku visiooni (*to-be*). Kehtivate ja idee tasemel olevate protsesside lahus hoidmine aitab hoida fookust piirangutel ja seostel ning aitab vältida valearusaama muudatuse ulatusest ja mõjust. [9] Organisatsiooni suurusel sõltub ka protsessi korraldamise võimaluste arv. Mida suurem, seda enam on erinevaid võimalusi. Need peavad endas ühendama kõiki organisatsiooni aspekte ja juhtimissüsteeme. [7]

On olemas erinevad meetodid protsesside optimeerimiseks, välja selgitamiseks kuidas protsessi parendada ja kuidas leida probleemsed kohad [7]. Kuid enne optimeerimise juurde asumist on vaja kokku leppida muudatuse eesmärk. Konkreetselt kirjeldatud eesmärk annab võimaluse selle täitmist kontrollida, aitab vältida muutmist muutmise pärast ning erinevate vastandlike muudatuste teostamise. [9]

Protsesside muutmise eesmärkideks võivad olla [9]:

- Nõuetele vastavuse tagamine - sedausandluste või aktide muutustest põhjustatud muudatused.
- Standardiseerimine - ühtlaste standardite loomine kogu organisatsioonis, näiteks töökorralduste lihtsustamine.
- Optimeerimine – ebaefektiivse protsessi muutmine efektiivseks läbi üleliigsete tegevuste kõrvaldamise, rollide jaotuse muutmise või üksikute tegevuste muutmise.
- Automatiseerimine – käsitsi tehtava töö asendamine masinatega ja infosüsteemidega nii täielikult kui ka valitud tööloikudes.

Sõltuvalt sellest milline on protsessi muudatuse eesmärk leitakse vajalikud lahendused, viiakse läbi analüüsid ja kaasatakse erinevad inimesed [9].

1.6. Protsessi tõhusamaks muutmise BPR meetodiga

Protsesside tõhusamaks muutmise on iga ettevõtte eesmärk. Kui jõutakse arusaamiseni, et mingi äriprotsess vajab ümberkujundamist võib kaaluda BPR (*business process re-engineering*) meetodi kasutusele võttu [5]. BPR meetod aitab protsessi efektiivsemaks ümber korraldada. Ümberkujundamise käigus optimeeritakse efektiivsust ja tootlikust parandades ettevõtte töötulemusi ja vähendades kulusid. Seda meetodit kasutatakse kulude vähendamiseks ja tulukuse taastamiseks.

[1] BPR juhhib tähelepanu ja sunnib läbi mõtlema olemasolevad töömeetodid ja pöörata rohkem tähelepanu kliendile suunatud protsessidele. Kui protsess ei ole fokuseeritud kliendile võiks selle üle vaadata kriitilise pilguga. Meetod on andnud häid tulemusi: tsükliaja lühenemist, tootlikuse kasvu, vigade väiksemat arvu ja kasumlikkuse suurenemist. [5]

Ettevõtte protsessi efektiivsemaks ümberkorraldamisel peab olema täielik tippjuhtide toetus. Sellesse peab kaasama kogu organisatsiooni ja selle peavad kõik omaks võtma. Projektil peab olema range ajakava ja see peab kindlasti arvestama ettevõtte kultuuri. Protsessi võib ümberkorraldada kõikides üksustes ja osakondades, alates tootmise kvaliteedikontrollist kuni personaliosakonna tööni. [1]

Protsesside ümberkorraldamise (BPR) meetod koosneb viiest sammust:

1. Ettevõtte nägemuse ja protsessi eesmärgi väljatöötamine.
2. Ümberkujundatavate protsesside kindlaksmääramine.
3. Olemasolevatest protsessidest arusaamine ja nende mõõtmine.
4. IT-suutlikuse kindlaksmääramine.
5. Uue protsessi prototüübi kavandamine ja ülesehitamine. [1]

Paljud protsessid aga ei vaja ümberkorraldamist. Paljudes organisatsioonides on protsessid niigi heal tasemel. Nad ei vaja lähimas tulevikus ümberkujundamist ega parendamist. Piisab sellest kui kõike protsesse pidevalt parendada kuni eriti viletsa protsessi, mis ilmselgelt vajab ülevaatamist, tuvastamiseni. [5]

2. ETTEVÕTTE TUTVUSTUS

Hilding Anders alustas oma tegevust Rootsis Bjärnumis väikese pereettevõttena aastal 1939. Ettevõtte peakontor asub Rootsis Malmös. Aastal 2023 tegutseb Hilding Anders Group rohkem kui 65 riigis ja selles töötab üle 5000 inimese. Kui ettevõtte asutamise algupäevil toodeti erinevat sorti mööblit, siis täna ollakse pühendunud voodite ja madratsite erinevatele lahendustele. [10], [11]

Hilding Anders Gruppi, mille eelmise aasta netokäive oli 599 miljonit eurot, võib julgelt nimetada Euroopa juhtivaks voodite tootjaks. Grupi valitud põhibrändide ja kaubamärkide hulgas on voodeid ja madratseid kõigile vajadustele. [11]

Hilding Anders Baltic tegutses alates 1997. aastast AS UTS Mööbel nime all. Alates 2004. aastast tegutsetakse AS Hilding Anders Baltic nime all. [12]

Jüris asuvas tehases toodetakse 27000 madratsikatet nädalas mis on umbes 90% kogutoodangust ja läheb ekspordiks. Sleepwelli kaubamärgi all toodetakse umbes 3000 madratsit kuus. Tehase pind kokku on 22000m² ja ettevõttes töötab 260 inimest. [13]

Ettevõtte põhiväärtused on – üks samm teistest ees, ausus ja soov heaolu luua.

Ettevõtte visioon ja missioon on saada maailma juhtivaks voodilahenduste pakkujaks, et kogu maailma inimestel oleks hea uni.



Joonis 4. Hilding Anders Baltic AS tehase Jüris Rae Tehnopargis.

2.1. Valmismadratsi osakonna tutvustus

Hilding Anders Baltic tehase töö toimub kahes vahetuses. Esimene vahetus töötab kell 7.00-15.30 ja teine vahetus kell 15.30-00.00. Tehases on kokku 8 osakonda: ribaosakond, teppimise osakond,

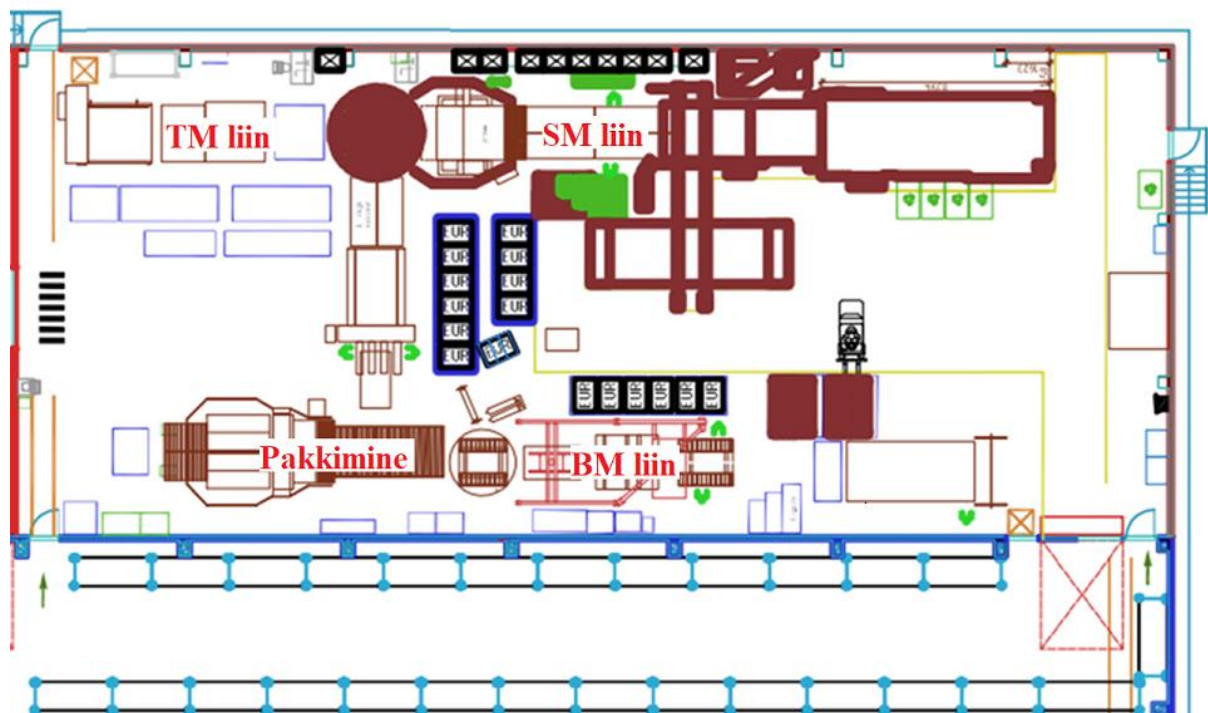
juurdelõikus, õmbluse osakond, Premium õmbluse osakond, pakkimisosakond, vatiiniosakond ja madratsiosakond. Madratsiosakonna töökoormus on otseselt seotud klienditellimustega ning hetkel, vastavalt klienditellimuste mahuga, töötab osakond vaid ühes vahetuses.

Sleepwelli kaubamärgi nime all toodetakse umbes 36000 madratsit aastas. Kuna tegemist on kontserniga, siis toodete realiseerimine toimub vaid Baltikumi turul – Eestis, Lätis ja Leedus.

Madratsi osakonnas toodetakse kolme erinevat liiki madratseid:

- kattemadratsid
- vedrumadratsid
- kušette.

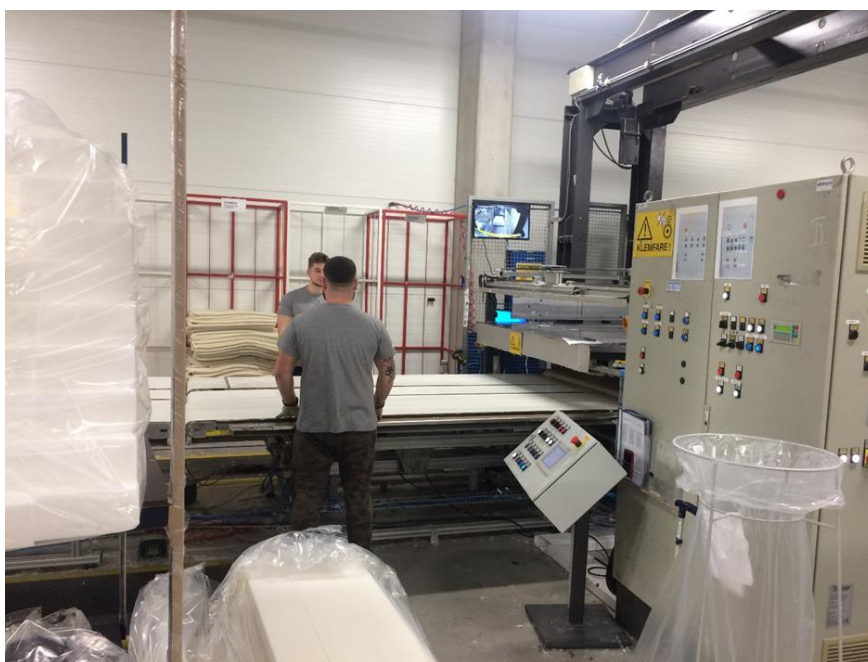
Erinevaid liike madratseid toodetakse tootmisosakonnas kolmes tööliinis (Joonis 5). Töös juhendatakse tootmisplaanist ja tehnoloogilisest struktuurist ning lisaks tavamõõdule, ehk standardmõõdule on võimalik tellida ka erimõõdus ning eritellimus tooteid. Osakonnas töötavat 7 operaatorit on võimalised ühes vahetuses toota kuni 75 vedrumadratsit, 70 kattemadratsit ja umbes 35 kušetti.



Joonis 5. Madratsiosakonna asendiplaan. (Hilding Anders Baltic AS koostatud, tehase layout).

Kattemadratsid valmistab üks operaator kelle töö koosneb kahest operatsioonist: toote koostamisest, kus operaator paneb katte sisse tellimuse käsus oleva sisu, ja toote pakkimisest. Tooteid pakitakse kas käsitsi või rullpakitakse pakkemasinas. Madratsid on võimalik toota ka paaris, tõstes läbi selle toodetavate esemete arvu.

Vedrumadratsite poolautomaatliinis töötatakse paaris (Joonis 6), ehk liinis töötab kaks operaatorit. Toodete valmistamine koosneb kahest operatsioonist – pooltoote valmistamisest ja lõpptoote valmistamisest. Lõpptoote valmistamisel katab liimimasin alumise poroloonplate liimiga, operaatorid paigaldavad sellele küljeribad, tõstavad karbikule sisse vedru ning paigaldavad sellele plokile peale liimiga kaetud pealisporoloonplate. Peale toote valmimist ja pressist läbi käimist liigub see pakkimise osakonda, kus madratsile pannakse peale sukk ja kate, pakendatakse ja ladustatakse raami edasiseks lattu saatmiseks.



Joonis 6. Vedrumadratsite valmistamise liin

Kušettide valmistamise liinis on võimalik töötada kuni neljal inimesel (kaks toote kokkupanekul ja liimimisel, ning kaks - katte raami külge klammerdamisel. Kirjeldatavas liinis toimub käsitöö nii kooste- kui klammerdusoperatsioonil. Liimitakse käsiliimipüstoliga ja klammerdatakse klambripüstoliga. Automaati kasutatakse vaid toote pakendamisel. Töötavate inimeste arv sõltub tootmiskavast ja toodete keerukusest. Hetkel töötab liinis, vastavalt eelarvele, üks inimene.

Mõlema tootmisliini, nii vedrumadratsi kui kušeti, toodangu pakkimine toimub ühes osakonna lõigus – pakkimises, kus tööd teostatakse paaris kahe operaatori poolt. Enne toodete saatmist

pakkemasinasse paigaldatakse kõikidele vedrumadratsitele ja kušettidele pappküljed. Pappküljed aitavad toodet hoida tervena ja puhtana ladustamisel ja transportimisel. Madrats, mis on läbi käinud kiletamise pakkemasinas, tõstetakse raami ja seejärel liigutatakse lattu. Tooteid saab pakkida vaid paaris, üksinda sellel tööloigul töötada ei ole võimalik.

Valmismadratsi osakonna tootmisliinid asetsevad sellisel kõrgusel, mis lubab tööülesandeid kergesti ja mugavalt täita, tagatud on ergonoomika. Piisavalt on ruumi ka töötajate jalgadele. Käsitööriistad on mugavalt käe ulatuses. Individuaalkaitsevahenditest on kasutusel tööjalanõud, kindad, maskid ja prillid. Tööjalanõude ja kinnaste kasutamine on kohustuslik. Isikukaitsevahendid on kättesaadavad ja ohutuse nõuded tagatud. Madratsi osakonna temperatuur, valgustus ja müratase on normide piires. Osakonnas kasutatakse töös väga selgeid töökäske ja toote tehnilisi instruksioone. Paaris töötamine ja suhtlemine kolleegidega tekitab töötajates mõnusa turvatunde. Töö on jõukohane, kuid nõrgemale inimesele võib jääda raskeks - väljakutseks just suurte mõõtude tootmine ja tootmise kiire tempo.

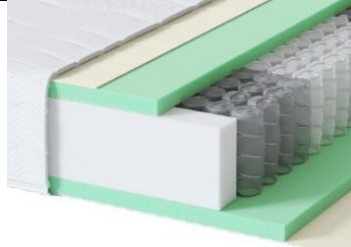
Ettevõttes kasutatavate materjalide lai valik võib uuele inimesele olla raskelt eristatav. Toormaterjalide rohkus osakonnas võib olla ohtlik, tekitades libisemis- ja kukkumisohtu.

2.2. Toodetavad tooted

Hilding Anders Baltic toodab Jüris asuvas tehases madratsikatteid ja madratseid. Madratsikatted müüakse oma siseklientidele ja vedrumadratsid realiseeritakse Baltikumi turul. Tootmises kasutatakse erinevaid kangaid ja nende värvivalikut, vatiini, lukke, kante, keedreid, niite jms.

Madratsiosakonnas toodetakse kolme erinevat liiki madratseid (Joonis 7):

- TM madrats, ehk kattemadrats (*top mattress*)
- SM madrats, ehk vedrumadrats (*spring mattress*)
- BM madrats, ehk kušett (*box mattress*)

TM (top mattress) kattemadrats		
SM (spring mattress) vedrumadrats		
BM (box mattress) kušett madrats		

Joonis 7. Madratsite tooterühmad (Hilding Anders Baltic AS koostatud).

2.3. Olemasolevad standardid

Ettevõttes on kasutuses kvaliteedijuhtimissüsteem mis on dokumenteeritud ja mida on vaja protsesside ohjes hoidmiseks. Kvaliteedijuhtimissüsteemi rakendatakse kõikide protsesside suhtes ning seeläbi tagatakse toodete vastavus kliendi nõuetega.

Organisatsioonis on kasutuses kvaliteedikäsiraamat. Käsiraamat sisaldab kvaliteediohje dokumente, tootmise juhendeid, 6S juhendeid, Movex juhendeid ja Hendriks juhendeid. Kõik protseduurid ja töövõtted on dokumenteeritud ja kõikidele osapooltele kättesaadavad.

Protsesside kaardistamiseks on kasutusele võetud 2c8 protsessimudelite koostamise rakendus. Voodiagrammide abil on kõik ettevõtte protsessid detailselt kirja pandud. 2c8 annab protsessidest täieliku ülevaate ning aitab leida parandamist vajavaid kitsaskohti. Protsessi kaardistamisega tegeleb Hilding Anders Balticus pideva parenduse spetsialist, kes allub kvaliteedijuhile.

Tehases on toimiv 6S süsteem ja igakuised auditite tulemused kuvatakse osakondade tahvritel. Auditeerijate tiim koguneb korra kuus 6S koosolekul et vaadata üle probleemid ja kitsaskohad ning leida neile parim võimalik lahendus.

Kvaliteedijuhtimisesüsteemi toimimise eest vastutab kvaliteedijuht. Juhtkonna poolt teostatakse igakuiseid siseauditeid millal vaadatakse üle süsteemi toimivus ja viiakse läbi vajalikud parendused.

3. UUE KOLLEKTSIOONI ARENDAMISE PROTSESS

3.1. Olemasoleva protsessi kirjeldamine ja visualiseerimine

Hilding Anders Baltic AS tehase madratsiosakonnas valmistatakse Sleepwelli kaubamärgi all Eesti tippklassi tooteid. Sleepwelli bränd sündis 2004. aastal ja on Skandinaavia disaini ning loodusest saadud inspiratsiooni kooslus. Brändi kollektsoon koosneb kolmest tootesarjast: blue, red ja black. Blue – inimestele kes otsivad lihtsat lahendust, kuid ei soovi teha alandusi mugavuses. Red sobib kõige paremini neile kes soovivad kõrget kvaliteeti. Black – neile kes otsivad parimat kvaliteeti ja elegantset disaini. [14]



Joonis 8. Tootesarjad blue, red ja black [14].

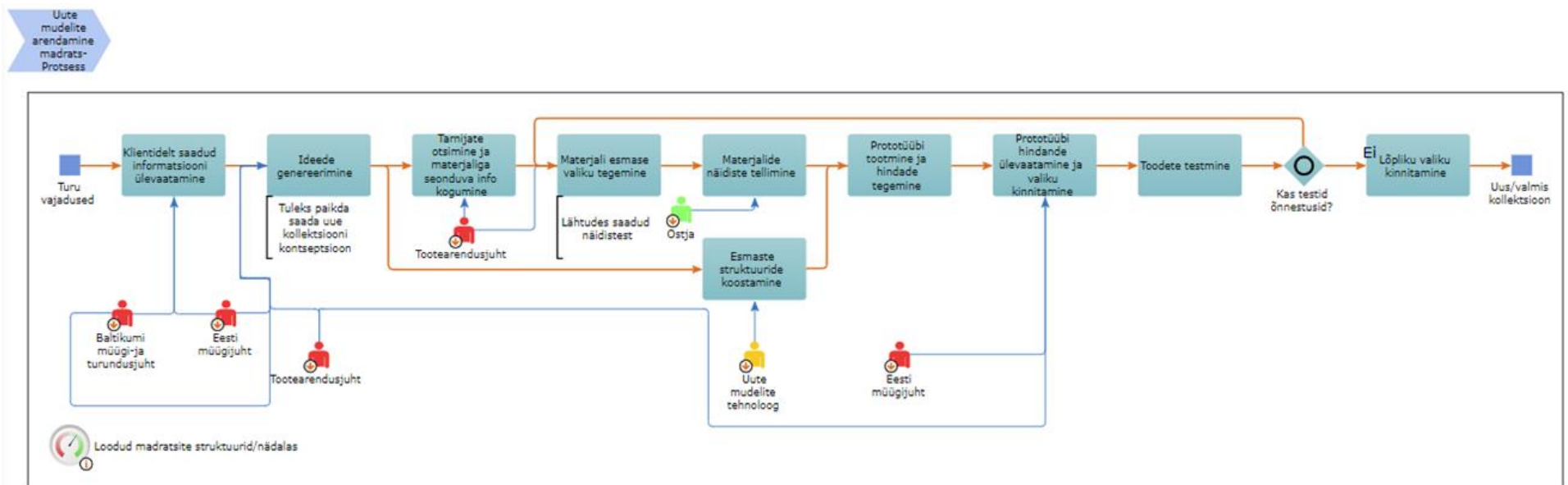
2023. aasta veebruaris tuli Sleepwell välja turule uue kollektsooniga [2] – Sleepwell 2022 (SW22). Eelmine kollektsoon loodi 2018. aastal. Uus kollektsoon luuakse ettevõttes iga nelja aasta tagant ja see sisaldab uusi tooteid ning uusi materjale. Sellega soovitakse kliendile pakkuda parimaid turul olevaid võimalikke lahendusi. Viimase kollektsooni materjali valikus on nii allergiavabad tooted, tooted jahutava efektiga kui plastprügist valmistatud. Tiger Touch, Biofoam, Seaqual on vaid mõned uuendused mille saab uues kollektsoonist leida. Suurimaks ja põnevamaks uue kollektsooni lisandiks on aga “Pane ise oma voodi kokku” kontseptsioon. [2]

Uute mudelite arendamise protsess on pikk ja keeruline kestes kokku umbes aasta. Protsessi alguses vaadatakse üle turu vajadused ja ootused ning pannakse kokku kogu kollektsooni kontseptsioon. Selleks et jõuda parimate ideedeni korraldatakse mitmeid ajurünnakuid. Nende käigus saab iga arendusmeeskonna liige välja pakkuda oma ideed, toote lahendused, uuenduslikud materjalid jms. Peale seda, kui on tehtud toodete põhivalik, alustatakse vajalike materjalide otsingutega. Tarnijaid on mitmeid ning tuleb koguda kokku kogu vajalik info ja teha esmane valik. Materjalide näidiste tellimisega ja tarnijatega seonduva info kogumisega tegeleb ostuosakond. Lähtuvalt genereeritud ideedest ja tootmiseks välja valitud toodetest koostab uute toodete tehnoloog esmased, toote tootmiseks vajalikud struktuurid.

Peale kõikide vajalike materjalide saabumise alustatakse prototüüpide tootmistega ja nende hindamistega. Prototüübid toodab uute mudelite tehnoloog iseseisvalt. Tihtipeale on tegemist käsitööga. Uus toode toodetakse kasutades abivahendeid, spreiliime, vajadusel ka väljaspool tootmisliini. Kogu selle protsessile annab esialgse hinnangu tehnoloog ja seejärel tootearendusjuht ning müügijuht. Prototüüp vaadatakse üle, hinnatakse ja kinnitatakse või mitte. Mõni üksik toode läbib ka testimise.

Lõplik valiku kinnitamine toimub Baltikumi müügi- ja turundusjuhi ning Eesti müügijuhi eestvedamisel.

Uus kollektsioon koosneb nendest toodetest mis läbisid lõpliku valiku ja said positiivse kinnituse kõikide arendusmeeskonna liikmete poolt.



Joonis 9. Uute mudelite arendamise protsess AS-IS (Hilding Anders Baltic AS koostatud, ettevõtte sisene protsess)

3.2. Olemasoleva protsessi kitsaskohad näidetel praktikast

Hilding Anders Balticus luuakse uus kollektsioon iga nelja aasta tagant. Kollektiooni loomiseks kulub umbes aasta. Protsess algab ajurünnakust ja lõpeb prototüüpide tootmisega. Lõputöö autor on uue kollektsiooni loomise protsessi jälginud aasta vältel, eriti tähelepanelikult viimastel kuudel, kui tootearendus on jõudnud testimise ja masstootmise faasi.

Tootearendus ja uue kollektsiooni turule toomine on pikk ja keeruline protsess kuhu on kaasatud erinevad ettevõtte osakonnad ja spetsialistid: müügijuht, turundusjuht, tootearendusjuht, ostjad ja tehnoloogid. Kõikidel nendel spetsialistidel on tugevad erialased oskused. Tootearenduse lõpufaasis, kui prototüüp jõuab testimise ja seejärel masstootmise etappi, vajatakse aga tootmise tuge tootmisjuhi, tootmismeistri või osakonna tiimijuhi näol. Samuti nagu tootearendus on ka tootmine keeruline protsess, toimingute kogu mis vajab aega operatsioonisüsteemi ettevalmistamiseks. Enne uue toote masstootmisesse jõudmist peab vaatama üle olemasoleva tootmispinna ja osakonna asendiplaani, kõik olemasolevad ja vajaminevad seadmed ja tootmisvahendid, tööks vajalikud tootmis- ja materjalide hoiustamiseks ladustuspinnad, ning olemasolev ja vajalik tööjõud. Selleks et töö toimuks sujuvalt on vaja kõik eelloetletud punktid enne masstootmisega alustamist planeerida ja ettevalmistada.

Tootearenduse protsessi vaadeldes ning kaardistades ja seejärel põhjalikult analüüsides on töö autorile jäänud silma mõned protsessi kitsaskohad millele ta soovib tähelepanu pöörata ja mis autori arvates vajavad parandamist ja tõhustamist:

- Tootearendusprotsessi ei ole kaasatud tootmist
- Tooteid ei ole piisavalt testitud tehnilise teostamise etapis
- Puudub masstootmises testimise etapp

Selleks et paremini visualiseerida probleemsed kohad toob autor mõned näiteid konkreetsetel toodetel. Nendest kahe näitel jõudis tootearenduse faasis korralikult tegemata tehniline teostamine masstootmisesse. Masstootmises testimiseta alustatud uue kollektsiooni tootmine tekitas tootmises probleemid mida oleks võinud lahendada veel tootearenduse faasis.

Kahel näitel näeme idee hindamise vajalikust. Tooted mis jõudsid tootearenduse prototüübi tegemise faasi, oleks jäänud tegemata nende korralikul hindamisel idee genereerimise faasis.

3.2.1. Tootearendusprotsessi ei ole kaasatud tootmist

Tootmisel ei ole antud võimalust ja piisavalt aega olemasolevate vahendite ja ressursside ülevaatamiseks ja ettevalmistamiseks. Samuti on nii mõnigi otsus, kas jätkata või lõpetada, sündinud liiga viimasel hetkel või jäetud lõpptarbija otsustada. Selle otsuse vastuvõtmisele on kulutatud liiga palju aega ja ressursse. Õigeaegsel sekkumisel tootearenduse protsessi, just selle algusfaasis, on kõige suurem ja efektiivsem mõju [8].

Tootmisjuhi ja tootmismeistri erialased oskused võivad olla suureks abimeheks kollektsiooni ja uutele toodetele hinnangu andmises. Nemad teavad kõige paremini osakonna seadmeid, osakonna võimekust ja painduvust, oskavad hinnata kas uue toote toomine on antud masinapargiga, ressursiga ja asendiplaaniga võimalik. SW22 valmiskollektsiooni tootevalik oli tehtud tootmise hinnanguta ja kaasamiseta, mis pani tootmisprotsessi keerulisse olukorda andmata piisavalt aega valida tööks sobivad töövahendid, protseduurid ja töötajad.

Üheks uueks tootearenduse ideeks ja tootearenduse meeskonna valikuks osutus toode Red Storage Frame (Joonis 10), ehk red sarja kušett. Seda tüüpi toodet, kus madrats paigaldatakse raamile mis on ümber löödud kliendi poolt soovitud kangaga, pole varem Hilding Anders Baltic tehases toodetud. Toode kõrvaldati uue kollektsiooni nomenklatuurist tootearenduse lõppfaasis tootmise tugeval nõudmisel. Otsus mitte jätkata oli vastu võetud juhtkonna poolt vahetult enne uue kollektsiooniga turule tulekut. Konkreetse toote tööle võtmisega oleks tootmises kohe üles kerkinud mitu probleemi. Vajaliku töötasapinna puudumine, kuna toodet laiusega 140-180cm ei ole võimlik kitsamal laual toota. Uue tootmislaua soetamise vajadus, selleks et sellise laiusega toodet toota. Ressursi lisavajadus, sest kušeti tootmise liinis, selleks et klammerdada toote teist poolt, pööratakse raame ümberpööramiseadmega ja suuremate laiustega ei ole seda võimalik olemasoleva aparaadiga teha. Järelikult peab seda konkreetset toodet pöörama käsitsi tootmislaual ja seejärel käsitsi seda pakkimise masinasse transportima. Kuna BM-liinis, liimib ja klammerdab tooteid vaid üks töötaja, siis osutub hädavajalikuks uue operaatori tööle võtmine ja koolitamine.



Joonis 10. Red Storage Frame

Red Storage Frame kollektsiooni lisandumise korral oleks tootmine kohe silmitsi seisnud selliste probleemidega nagu:

- vajalike töötasapindade puudumine
- vajalike tootmisvahendite puudumine
- ressursi puudumine

Kõik need probleemid ja puudujäägid oleksid välja tulnud juba tootearenduse algus-, ideede genereerimise faasis, kui sinna oleks kaasatud tootmisjuht või tootmismeister, kuna nemad teavad kõige paremini osakonna võimekust ja oleks osanud kohe kitsaskohtadele tähelepanu juhtida. Samuti oleksid eelmainitud kitsaskohad välja tulnud Tootearenduse ideede hindamise tabeli kasutuse korral (Lisa 3). Tootega, idee genereerimise faasist, mitte edasi liikumine materjali tellimise ja prototüübi tootmise faasi, oleks kokku hoitud hulgi spetsialistide töötunde ja hoidnud ära materjalile raisatud raha.

Tootearenduse meeskonna idee panna kokku mootorvoodid, ise, Hilding Anders Baltic tehases, külmutati üsna tootearenduse lõppfaasis juhtkonna poolt. Blue ja red sarjast erineva jäikusega mootorvoodid on pakutud kliendile juba pikemat aega. Mootorvoodid pole madratsi osakonnas kunagi ise kokku pandud, vaid neid on sisse ostetud. Otsust - kas sisse osta või teha ise peab kindlasti korralikult kaaluma. Enne lõpliku otsuse langetamist tuleb läbi mõelda sellised küsimused: kas tootmises on piisavalt ruumi uue toote tootmiseks, kas tehases on olemas vajalik varustus, kui mitte siis kas vajaliku varustuse soetamiseks soovitakse teha investeeringud, kas on olemas vajalik inimressurss. Antud juhul on esimeseks suureks probleemiks ruumipuudus osakonnas. Enamus osakonna pindalast on täidetud kolme tootmisliini ja tootmiseks vajalike materjalidega mis kõik on

suurgabariitsed ning võtavad väga palju ruumi (Joonis 5). Joonisel on hästi näha et ruumi uuele koosteliini osakonnas ei ole. Kuna olemasolev mootorvoodite tootmise protsess toimib, ei näe ettevõtte vajadust teha lisainvesteeringuid uue koosteliini seadistamiseks ja avamiseks, täiendavate vajalike seadmete juurde otsimiseks ning lisaressursi värbamiseks.

3.2.2. Tooteid ei ole piisavalt testitud tehnilise teostamise etapis

Uue toote TM Micropocket (Joonis 11) tehniline teostamine jäi tootearenduse faasis lõpuni tegemata ning lahendamata probleemid kandusid edasi tootmisesse. Tehnilise teostamise etapis välja tulnud probleemidele ei leitud lahendusi ja lahenduste otsimisega tegeletakse masstootmise etapis.

TM Micropocket on SW 22 kollektsiooni täiesti uus toode. Tegemist on premiumklassi kattemadratsiga mille sisuks on micropocket vedrustus. Mõlemad madratsi pooled on vooderdatud 3cm latekskihiga ja nende vahel paikneb õhuke micropocket vedru. Toote eripäraks on selle suur kaal, võrreldes teiste samalaadsete toodetega. Samuti kasutatakse selle koostamisel liimi vedru kinnitamiseks lateksi külge. Kui tavalist kattemadratsit toodetakse TM kattemadratsi liinis, siis selle toote tootmiseks on alguses vajalik selle kokkuliimimine vedrumadratsi liinis ja seejärel edasine pakkimine kas vedrumadratsi- või kattemadratsi liinis. Kuna toode on raske, siis ei ole võimalik, et seda toodab üks, olemasolev TM-liini operaator. Toote tootmiseks on vaja vähemalt kahte inimest.

Tehnilise teostamise faasis ei ole toodet masstootmiseks piisavalt ettevalmistatud. Vaatamata sellele, et toode on aktiivses müügis, ei ole leitud parimat lahendust vedru liimimiseks lateksi külge ja toote ergonoomiliseks tootmiseks. Tegemata on liimimasina seadistused ning määramata on tootele katte paigaldamise asukoht. TM Micropocketi lõpuni lahendamata tehnilise teostuse probleemid on kandunud edasi tootmisesse: liimimismasina programm ei ole seadistatud vastavalt materjali eripärale, ei ole leitud ergonoomilist moodust vedru tõstmiseks lateksile, ei ole määratud liin katte paigalduseks. Eelmainitud probleemid pikendavad toote tootmise aega, põhjustavad seisakuid ja materjali raiskamist ning vigastamist, kasvanud on töötajate rahulolematus.



Joonis 11. TM Micropocket kattemadrats [15]

3.2.3. Puudub masstootmises testimise etapp

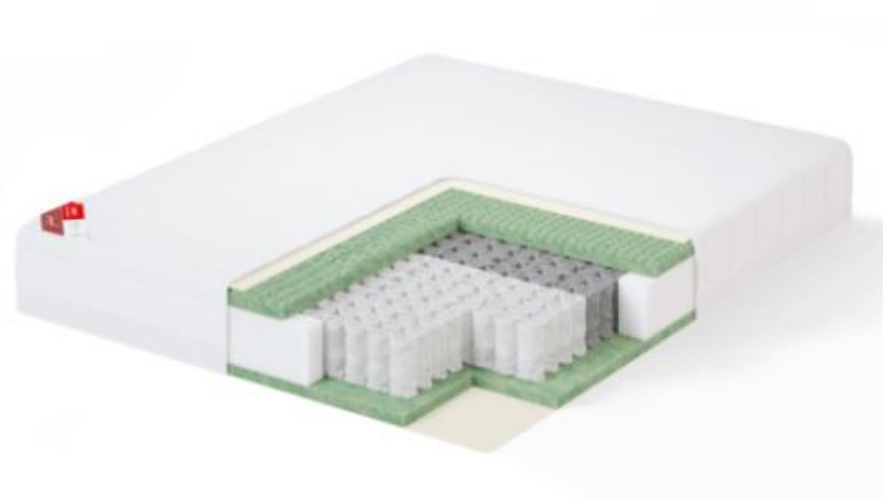
Ebapiisava testimise tõttu tootearenduse ja masstootmise faasides on uus materjal, Bio visco poroloon, põhjustanud tootmises seisakuid ja tootmisplaanist maha jäämist.

Bio visco huvitavaks omaduseks osutus materjali mittehaakuvus teiste komponentidega olemasoleva liimiga. Toodet ei testitud piisavalt testfaasis ja kuna puudub ka masstootmises testimise etapp, siis probleem kerkis päevakorrale tootmise alguses. Kiiremas korras tuli leida alternatiivid uue liimi näol ning teostada uued testid.

Biofoam mäluporolooniga toodetakse Red Green (Joonis 12) ja Red Pocket Plus vedrumadratsaid. Mäluporoloon on täiesti uus materjal mida kasutatakse ettevõttes esmakordselt. Biofoami toomisel kasutatakse naturaalseid kastoorõli, millel on tolmu- ning bakterite paljunemise vastased omadused. Uue materjali tootmisse võtmisel, mille omadusi ja spetsifikatsioone veel ei teata, peab seda kindlasti põhjalikult testima. See aitab välistada probleemi kandumist ja selle lahendamise vajalikust masstootmises. Testimine nii tootmisliinis, kui väljaspool liini, tagab toote kvaliteedi ja kliendi rahulolu.

Biofoam mäluporolooni teine omadus, tugev venivus, võib edaspidi panna ettevõtte silmitsi seisma klienditagastuste ja pretensioonide suurenemisega. Pole teada kuidas antud materjal pikaajalisel kasutusel käitub. Kas ta kaotab oma vormi või kas ta peab vastu lõpptarbija raskuse all. Põhjalikum

toote testimine enne selle müüki jõudmist annaks vajalikud vastused nii mõnelegi küsimusele. Hetkel aga on tootearenduse testfaas lükatud lõpptarbija õlgadele.



Joonis 12. Red Green vedrumadrats [15].

Toote näidiste seeria testimise etapp masstootmises on küll olemas ettevõtte õmbluse osakonnas, kuid madratsi osakonnas mitte.

4. PARENDUSETTEPANEKUD PROTSESSI TÕHUSTAMISEKS

Ettevõtte poolt seatud eesmärkide saavutamiseks on vaja toimivat protsessi. Üheks ettevõtte eesmärgiks on ka protsesside pidev parendamine kuna protsessid ei ole ajas püsivad. Protssessi tõhustamine ei tähenda selle 100% muutmist, sest tavaliselt vajavad muutmist vaid üksikud tegevused. Muudatuste eesmärgiks võiks olla protssessi optimeerimine, ehk protssessi efektiivsemaks muutmise. Enne ümberkorraldamisega alustamist peaks kaardistama probleemsed kohad ja üle vaatama olmasolevad töömeetodid. Protssessi efektiivsemaks muutmise võiks alustada alles peale seda kui ollakse veendunud et see on tõesti hädavajalik ja toob kasu. Optimeerimise lõpptulemusena võiks paraneda ettevõtte tootlikus ja väheneda kulud. Kõige tähtsam on meeles pidada, et eesmärgiks on parima võimaliku mooduse, ehk tööprotssessi leidmine. [7], [1], [9]

Selleks et vältida tootearendusideede ebaotstarbekat jõudmist tootearenduse lõppfaasi, ehk toodete testimise ja lõpliku valiku kinnitamise faasi, võiks kaaluda Tootearenduse kava (*NPD Roadmap*) kasutusele võttu (Lisa 1).

Kuna kava koosneb etappidest ja nende “hinnangutest”, siis iga etapi lõpus on alati olemas võimalus otsustada kas antud ideega jätkata või lõpetada. Siinkohal peame meeles pidama kahte fakti: 40% uutest tarbekaupadest kukuvad turul läbi, iga järgnev tooteranduse etapp on suur kulu (nii tootearenduse meeskonna ülalpidamiskulu, uue materjali sisseostukulu kui tootmises erinevate tegevustega kaasnevad kulud) mida tihtipeale saab kergelt ära hoida. [1] Eriti hoolikalt võiks kõik uued ideed üle vaadata Tootearenduse kava kõige esimestes, ideede genereerimise ja ideede sõelumise etapid. Ülevaatamise protssessi tõhustamiseks võiks sellesse protssessi kaasata nii juhtkonda kui tootmisjuhti. Juhtkonna kaasamine aitab liikuda protssessil õige eesmärgini ja ei lase sellel pöörata ettevõttele ebasobilikku suunda, aitab välja sõeluda kõige perspetiivikamad variandid ja hoiduda suurest variantsuse kasvust millele ei pruugi tulla tootmisvajadust. Tootmisjuhi kaasamine aitab tootearenduse algusfaasis välja sõeluda või tähelepanu juhtida nendele tootearenduse ideedele, mille tootmiseks on vaja teha suuremaid muudatusi. Näiteks uute seadmete ja tööriistade ostmise vajadusele, uue koosteliini avamise puhul tootmispinna laienemise vajadusele, masinate lisaseadistamise vajadusele, lisaressursside värbamise vajadusele [8]. Samuti annab see võimaluse ja piisavalt aega, et osakonda puudu olevad seadmed ja tööriistad soetada ning masstootmiseks aegsasti ettevalmistada. Mis omakorda aitab vältida kulukaid seisakuid ja teisi raiskamisi.

Olemasolevas uute mudelite arendamise protssessis, enne ideede genereerimise etappi, vaadatakse üle turu vajadused ja klientidelt saadud informatsioon. Erinevaid variatsioone analüüsides tehakse

arenduse etapis valik ettevõttesisestest ideedest, klientide ideedest ja konkurentide toodete analüüsist [8]. Üks hea võimalus oma klienti paremini tundma õppida on, lisaks eelmainitule, eelnevatel aastatel toodetute toodete üle vaatamine ja analüüsimine. Selline analüüs võib olla üheks üsnagi tugevaks argumendiks uue tootekontseptsiooni loomisel. Sellisest analüüsist tulevad välja nii klientide lemmiktooted kui tooted mille müügiimaht on äärmiselt tagasihoidlik. Kui esimestega soovitaks julgelt edasi minna, siis väikeste müügiimahtudega toodete puhul kaaluda nende tootmise lõpetamist. Samalaadsete toodete valmistamine ja kitsas spetsialiseerumine on tootmisele kõige optimaalsem ja efektiivsem [8]. Mõeldes kliendi huvidele ei tohi unustada ka ettevõtte ja tootmise huve. Väiksem toodete variantsus tagab toodete kiirema liikumise ja minimaliseerib seisakud ja vaheajad. Suurem toodete variantsus tõstab toote hinda kuna kõikvõimalike operatsioonide hulk kasvab. Enne lõpliku tootevaliku kinnitust võiks kõik need aspektid arvesse võtta ja juhtkonnaga kooskõlastada.

Toodete testimine ja tehniline teostamine, enne masstootmisega alustamist, on üks olulisimaid tootearenduse etappe. Just selles etapis võivad välja tulla erinevad probleemid, mis peavad leidma lahenduse ja ei tohi masstootmisesse edasi liikuda. Puudulikkud ja probleemsed tooted, mis jõuavad sellisel kujul tootmise etappi, põhjustavad seisakud, raiskamisi, osakonna produktiivsuse langust ja töötajate rahulolematust ning võivad isegi jõuda lõpptarbijani. [1] Ettevõtte jaoks on see suur kulukoht. Tootearendusprotsessi tehnilise teostamise eesmärk on tuvastada kõik probleemid ja leida neile lõplik lahendus. Toode ei tohi liikuda masstootmisesse enne, kui on selleks 100% valmis. Vaatluse käigus on välja tulnud, et sellele etapile ei pöörata ettevõttes piisavalt tähelepanu. Tooteid testitakse pigem vähem kui rohkem. Puudulikud lahendused jõuavad ka masstootmisesse. Selleks et ebakvaliteetne lõpptood ei jõuaks lõpptarbijani peab rohkem tähelepanu pöörama just toodete testimisele, isegi kui see tähendab suuremaid investeeringuid. Tarbijani jõudnud ese peab rahuldama kõiki tema vajadusi.

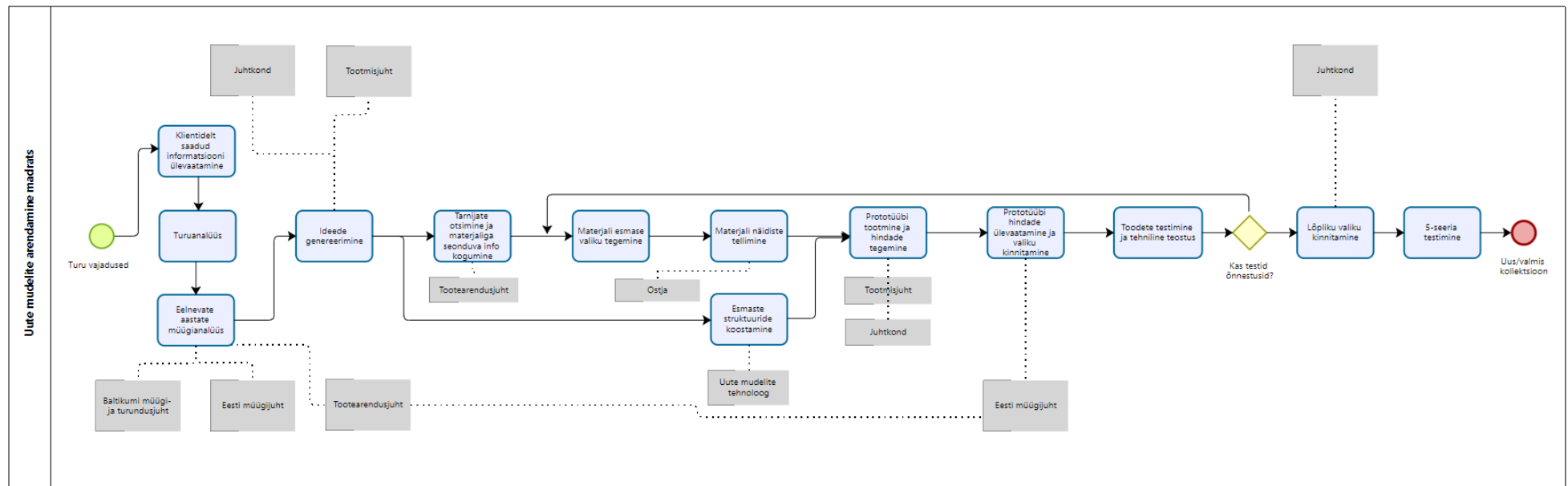
Ettevõtte õmblusosakonnas on olemas hea praktika, kus peale näidiskatte valmimist ja enne katte masstoomisesse andmist läbib toode 5-seeria testimise. 5-seeria test hõlmab kõiki tootmise protsesse ja osakondi alates planeerimisest, toodete kõikide komponentide ettevalmistamisest, toodete komplekteerimisest, töökäskudest ja lõpetades õmblusega ning pakkimisega. See protseduur annab võimaluse reaalse tootmisprotsessi läbi mängimiseks, ilma tehnoloogi sekkumiseta. Protseduuri käigus välja tulnud kitsaskohad nagu valed mõõdud, probleemsed materjalid, erinevad süsteemivead, erinevad tehnoloogilised vead on võimalik koheselt tuvastada ja parandada. Muuta ja mahakanda 5 toodet on ettevõttele kergem ja mitte nii kulukas kui 250. 5-seeria testimise eesmärk on muuta tootmine efektiivsemaks, ettevalmistada uue toote tulekuks ja muuta tootmisprotsess kergemaks

kõikidele osapooltele. Läbi põhjalikuma ettevalmistamise ja testimise väheneb praagi hulk, materjalide raiskamine ning suureneb toote kvaliteet ja töötajate rahulolu. Kuna kirjeldatud protsess on ennast nii hästi tõestanud, siis võiks kaaluda selle kasutusse võtmist ka madratsi osakonnas tehnilise teostamise ja masstootmise vaheetapina.

5. PARENDATUD PROTSESS

Parendatud protsessi (Joonis 13) on lisatud:

- Turuanalüüs
- Eelnevate aastate müügianalüüs
- Juhtkonna ja tootmisjuhi kaasatus protsessi kõikidel etappidel
- Toodete põhjalik tehniline teostamine
- 5-seeria testimine masstootmises



Joonis 13. Uute mudelite arendamise protsess TO-BE

KOKKUVÕTE

Käesolevas töös kaardistati ja analüüsiti uute mudelite arendamise protsessi. Lõputöö eesmärk oli välja tuua tootearenduse protsessi kitsaskohad ning teha parendusettepanekud olemasoleva protsessi tõhustamiseks.

Ettevõtted kes soovivad olla turul edukad ja konkurentsivõimelised on sunnitud vanad tooted, mille eluiga hakkab otsa saama, asendama uutega. Kahjuks tänapäeva toodetel on äärmiselt lühike elutsükel. Tarbijad soovivad näha toodetel uudsuse elemente ja huvitavaid tehnoloogilisi lähenemisviise. Konkurentide kasv ja parimad pakutavad lahendused sunnivad ettevõtteid aina edasi liikuma ja tootearenduse protsessi tõsiselt võtma.

Tootearenduse protsessis on keeruline kõik: nii ideede genereerimine, turu vajaduste analüüsimine, uudsete matejalide otsimine, prototüüpide tootmine kui toodete testimine. Protsessi käigus saavad kokku paljud oma ala spetsialistid, et lühikese aja jooksul leida parimad võimalikud lahendused. Veel keerulisemaks läheb kui sellele lisandub uute toodete tootmisprotsess, kuna tootmisprotsessis lisanduvad töötavatele spetsialistidele veel ka targad masinad ja erinevad abivahendid. Selleks et tööprotsess kulgeks sujuvalt, peab osakond olema täielikult komplekteeritud uute toodete vastuvõtmiseks, kõik vajalikud seadmed ja tootmisvahendid soetatud ning seadistatud ja tööjõud koolitatud.

Tehnilise teostamise eesmärgiks on uue toote ettevalmistamine masstootmiseks leides efektiivsem ja kergem viis toote tootmiseks. Sellele aitab kaasa toodete põhjalik testimine nii tootmises, kui väljaspool tootmist. Siinkohal on tähtis meeles pidada, et ei ole mõtet arendada uusi tooteid mis osutuvad turul ebaedukaks, ja et peaaegu pooled uutest toodetest kukuvad turul läbi. Kõiki tootearenduse etappe tuleb tõsiselt võtta, ning iga uut tooteideed põhjalikult kaaluda. Alati on võimalik kas jätkata või lõpetada, ilma valehäbi tundmata.

Lõputöö käigus vaadeldi tootearenduse kõiki etappe ning kaardistati protsessi kitsaskohad. Selleks, et paremini visualiseerida protsessi probleemsed kohad, tuuakse töös konkreetseid näiteid praktikast. Toetudes teoreetilisele osale, analüüsitakse kitsaskohtade parendamise võimalusi ning tehakse ettepanekud protsessi optimeerimiseks. Töö käigus on selgunud, et uute mudelite tehnilisele teostamisele ei pöörata piisavalt tähelepanu ning probleemsed tooted jõuavad tootmise etappi põhjustades seisakuid ja produktiivsuse langust. Toodete põhjalik testimine aga ennetab paljud probleemid ning vähendab raiskamisi.

Selleks et olemasolevat protsessi parendada ei ole vajadust kogu protsessi muutmiseks. Piisab selle optimeerimisest. Antud lõputöös tähendab see tootearendusprotsessi efektiivistamist läbi üksikute tegevuste muutmise:

- turu- ja müügianalüüsi lisamise
- tootearenduse kava kasutusele võtu
- juhtkonna kaasamise tootearenduse kõikidesse etappidesse
- põhjaliku toodete testimise.

SUMMARY

The present study mapped and analyzed the process of developing new manufacturing models. The aim of the thesis was to highlight the challenges in the product development process and to find suggestions for improvement in order to increase the efficiency of the existing process.

Companies, that want to be successful and competitive in the market are forced to replace old products, which are running out of life, with new ones. Unfortunately, modern products have an extremely short life cycle. Consumers wish to see elements of novelty and new technological approaches to the products. The growth of competitors with the more advance solutions offered, force companies to move forward and take the product development process seriously.

In the process of the product development everything is problematic: generation of ideas, analysis of the market needs, search for innovative materials, production of the prototypes, and the testing of the product. During the process, many specialists in their field gather to find the best possible solution in the shortest time frame. It becomes even more complicated after the production process of a new product is added to it, when smart machines and various tools are included for the specialists in the manufacturing process. In order for the work process to proceed smoothly, manufacturing department must be fully assembled to receive new products, all the necessary equipment and production tools must be acquired and set up, and the workforce trained.

The goal of a technical execution is to prepare a new product for a mass production by finding a more efficient and easier way to produce the product. This is facilitated by thorough testing of the product both in and out of production. It is essential to remember that there is no point in developing new products that prove to be unsuccessful on the market, and that almost half of the new products fail on the market. All stages of the product development must be taken seriously, and each new product idea must be thoroughly considered. It is always possible to either continue or discontinue, without a feeling of regret.

In the present study, all stages of a product development were looked at and challenges in the process were mapped. In order to better visualize the problem areas of the process, the work gives specific examples from a practice. Based on the theoretical part, options for improving challenges are analyzed, as well as proposals are made to optimize the process. During the study work it has become clear, that not enough attention is paid to the technical execution of a new models, and problematic

products reach the production stage, causing an outage and a decrease in the productivity. However, thorough testing of the product prevents many problems and reduces waste.

In order to improve the existing process, there is no need to change the whole process, it is enough to optimize it. In this thesis, this means improving the product development process by changing some of the actions:

- inclusion of a market and sales analysis
- introduction of a product development plan
- involvement of management at all stages of the product development
- comprehensive product testing.

VIIDATUD ALLIKAD

- [1] G. Jõesaar, Tootearendus, Tartu: OÜ Inter-Meedia Group, 2006.
- [2] "Sleepwelli uus kollektsioon," [Online]. Available: <https://sleepwellbed.com/sleepwelli-uus-kollektsioon/>. [Accessed 12. märts, 2023].
- [3] T.Tammaru, „Organisatsiooni käsiraamat,“ [Võrgumaterjal]. Available: https://www.eas.ee/images/doc/sihtasutusest/trukised/organisatsiooni_kasiraamat/14.pdf. [Kasutatud 4. märts, 2023].
- [4] V. R. L. R. J.Riives, Uuenduslik tootmine. Käsiraamat, Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2011.
- [5] J. S. Oakland, Terviklik kvaliteedijuhtimine, Tallinn: Kirjastus Külim, 2006.
- [6] J. Lavin, Terviklik tootmine, Tallinn: Lavin Kirjastus, 2021.
- [7] H. Levald, Kvaliteetjuhtimine igapähele. Olemus, rakendamine ja arendamine, Tallinn: TEA Kirjastus, 2014.
- [8] H.-E. Kabral, Tootmine ja operatsioonijuhtimine, Tallinn: TTÜ Kirjastus, 2007.
- [9] E. & Y. B. AS, "Avaliku sektori äriprotsessid. Protsessianalüüsi käsiraamat," [Online]. Available: <file:///C:/Users/cjka1/Downloads/Protsessianal%C3%BC%C3%BCsi%20k%C3%A4siraamat.pdf>. [Accessed 5. märts, 2023].
- [10] „The Story of Hilding Anders,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.hildinganders.com/our-story>. [Kasutatud 26. veebruar, 2023].
- [11] "Firmast," [Online]. Available: <https://sleepwellbed.com/firmast/>. [Accessed 26. veebruar, 2023].
- [12] „Hilding Anders Baltic AS,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.e-krediidiinfo.ee/10258395-Hilding%20Anders%20Baltic%20AS?lang=en>. [Kasutatud 26. veebruar, 2023].
- [13] „Hilding Anders Baltic avas 2016. novembris tehase laienduse Rae vallas,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://sleepwellbed.com/hilding-anders-baltic-avas-2016-novembris-tehase-laienduse-rae-vallas/>. [Kasutatud 26. veebruar, 2023].
- [14] "Sleepwell sarjad," [Online]. Available: <https://sleepwellbed.com/tooted/sarjad/#!/sari-black>. [Accessed 12. märts, 2023].
- [15] "Tooted," [Online]. Available: <https://sleepwellbed.com/tooted/>. [Accessed 27. aprill, 2023].

LISAD

Lisa 1. Tootearendue kava (*NPD Roadmap*)

Taseme hindamine

Idee genereerimise taseme hindamine

Hindamisega 1 hinnatakse tasemel 1 genereeritud ideid ja ideede genereerimise viise ja vahendeid.

Olenevalt kasutaja poolt küsimustele antud vastustest tehakse teekaardil edasi ja konkreetselt tasemele 2 liikumise kohta otsus JÄTKATA, OODATA või LÕPETADA.

1. Ideede genereerimiseks kasutatud meetodid

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Eeliskombinatsiooni analüüs
- b. Delfi meetod
- c. Konkurentsiluure analüüs
- d. Ajurünnak (grupis või individuaalselt)
- e. Morfoloogilised tabelid
- f. Kuue mõtlemiskübara meetod
- g. Triz
- h. Mitte ükski eelnimetatutest

2. Kui valisite eelmises küsimuses vastuse h, märkige meetod

3. Genereeritud ideid on

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Vähem kui 10
- b. Vähem kui 25
- c. Vähem kui 50
- d. Vähem kui 100

e. Mitte ühtki

4. Teave genereeritud ideede kohta (üldine)

Genereeritud ideed on (hinnatav kirjeldus)

Genereeritud ideed võivad olla (teostatavus)

Neil on

Ideede dokumenteerimine

5. Teave genereeritud ideede kohta (konkreetne)

Nende kirjelduses sisaldub võimalik sihtturg Jah Ei

Ideed põhinevad konkureerival või olemasoleval tootel Jah Ei

Ideede kirjelduses sisalduvad tarbijate vajadused Jah Ei

6. Ideede genereerimisel kasutatud isikud

a. Kliendid – tarbijad

b. Töötajad – äripartnerid

c. Konkurendid

d. Mitte ükski eelnimetatutest

e. Muud kui eelnimetatud

7. Ideede genereerimise meetodit kasutati

a. Ettevõttesiseselt (näiteks turundusosakonnas)

b. Ettevõtteväliselt (osteti sisse erafirmalt või organisatsioonilt)

8. Kui protsess viidi läbi ettevõttesiseselt, siis kelle juhtimisel

Märkige kõik sobivad vastused

a. Tippjuhtkond

b. Madalama tasandi juhtkond

c. Spetsiaalsed töötajad

d. Üks töötaja

e. Ei juhitud

9. Kui protsess osteti sisse, siis kes teostas ideede genereerimise?

- a. Erafirma
- b. Mittetulundusorganisatsioon
- c. Konsultatsioonifirma

10. Kas protsessi käigus tekkis probleeme?

Palun märkige

11. Käesolevat hindamist täidab

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Tippjuhtkond
- b. Idee genereerimise protsessi läbiviijad
- c. Madalama tasandi juhtkond
- d. Üks isik

12. Otsus – soovitus on

JÄTKATA TASEMEGA 2

OODATA või korrata taset

LÕPETADA protsess

Ideede sõelumise taseme hindamine

Hindamisega 2 hinnatakse tasemel 1 genereeritud ideede sõelumisviisi, millega valitakse edasiarendamiseks välja üks idee.

Nagu hindamises 1, tehakse ka siin olenevalt järgmistele küsimustele antud vastustest järgmisele tasemele liikumise kohta otsus JÄTKATA, OODATA või LÕPETADA.

1. Ideede sõelumisel lähtuti

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Ettevõtte turundusstrateegiatest

- b. Ettevõtte käibe ja tasuvuse miinimumtasemetest
- c. Põhilistest tarbijatest ja ostjatest
- d. Mitte ühestki

2. Sõelumisel kasutatud vahendid

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Punktide kleepimise meetod
- b. Tõrgete liigi ja mõju analüüs
- c. PMI analüüs
- d. Kvalitatiivne uuring
- e. SWOT analüüs
- f. Teekaardis sisalduv sõelumisvahend
- g. Mitte ükski

3. Vastake järgmistele küsimustele JAH või EI

Kas mõni idee valiti edasiarendamiseks välja? Jah Ei

Kas sellel on SWOT analüüsi põhjal teistest rohkem tugevaid külgi? Jah Ei

Kui kasutati kvalitatiivset uuringut, siis kas uuringus oli konkreetseid sihtrühmi? Jah Ei

Kui kasutati PMI analüüsi, siis kas plusse oli rohkem kui miinuseid? Jah Ei

Kas FMEA analüüsis kasutati FMEA töölehte? Jah Ei

4. Otsus – soovitus on

JÄTKATA TASEMEGA 3

OODATA või korrata taset

LÕPETADA protsess

Kontseptsiooni väljatöötamise ja testimise taseme hindamine

Hindamisega 3 hinnatakse tasemel 3 valitud tooteidee muutmist tootekontseptsiooniks, et see uueks tooteks edasi arendada, ja selle kontseptsiooni hindamist.

Nagu hindamises 2, tehakse ka siin olenevalt järgmistele küsimustele antud vastustest järgmisele tasemele liikumise kohta otsus JÄTKATA, OODATA või LÕPETADA.

1. Kontseptsiooni väljaarendamiseks kasutatud vahendid

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Kontrollitud ühtekoondamise meetod
- b. Jõuvälja analüüs
- c. Uue tehnoloogia masstootmisesse andmise meetod
- d. QuickTime'i seminari meetod
- e. Asjakohasusest arusaamise meetod
- f. Riskijuhtimine ja -analüüs
- g. Mitte ükski

2. Kontseptsiooni hindamiseks kasutatud meetodid

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Kommunikatsiooni kontrolli meetod
- b. Otsustepuu analüüs
- c. Kano mudeli meetod
- d. Kliendikeskne tootekavandamine (QFD)
- e. Kvantitatiivne meetod
- f. Kaalumise ja hindamise meetod
- e. Mitte ükski

3. Vastake järgmistele küsimustele JAH või EI

Kas idee põhjal arendati välja tootekontseptsioon? Jah Ei

Kas kontseptsioon on tarbijatele atraktiivne? Jah Ei

Kas kontseptsioonil on konkurentsieelis? (Tasemel 1 teostatud konkurentsiluure analüüsi põhjal) Jah Ei

Kas tootel on turul selge ja elujõuline positsioon? Jah Ei

Kas kontseptsiooni arendamine on tehniliselt teostatav? Jah Ei

Kas kontseptsioon pakub rahvusvahelist huvi? Jah Ei

Kas turg on käibe ja seega kasumi saavutamiseks piisavalt suur? Jah Ei

Kas arenduse käigus võib esile kerkida teadaolevaid ebasoodsaid muutujaid? Jah Ei

Kas kontseptsioon on ettevõtte strateegilise planeerimisega vastavuses? Jah Ei

Kas kontseptsioon ja seega selle arendamine on keerukas? Jah Ei

Kas kontseptsioon pakub potentsiaalsele tarbijale hea hinna ja kvaliteedi suhte? Jah Ei

4. Otsus – soovitus on

JÄTKATA TASEMEGA 4

OODATA või korrata taset

LÕPETADA protsess

Majandusanalüüsi taseme hindamine

Hindamisega 4 hinnatakse valitud kontseptsiooni uueks tooteks arendamise rahastamisviisi või -viise ja kogu projekti kavandamist ajalisi piiranguid arvestades, samuti vajalike ressursside paigutust, kasutamist või ümberpaigutamist vastavalt projekti vajadustele.

Nagu hindamises 3, tehakse ka siin olenevalt järgmistele küsimustele antud vastustest järgmisele tasemele liikumise kohta otsus JÄTKATA, OODATA või LÕPETADA.

1. Projekti juhtimisel kasutatud vahendid

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Tasuvusanalüüs
- b. Gannti diagrammid
- c. Kriitilise tee analüüs ja võrkgraafik (PERT)
- d. Huvirühmade analüüs
- e. Mitte ükski

2. Projekti rahastamine

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Kas arenduseks oli saadaval piisav rahastamine?
- b. Kas rahastamine oli väline?
- c. Kas kasutati äri- ja innovatsioonikeskuste (BIC) abi?
- d. Kas kasutati euroinfo keskuste (EIC) abi?
- e. Kui kasutati tasuvusanalüüsi, kas kasud ületasid kulusid?

3. Projekti ajakava ja elutsükli küsimused

Kas hinnati toote elutsükli, sealhulgas ka arendusaegu? Jah Ei

Kas Gantti diagrammides (kui neid koostati) sisaldasid kõik ülesanded? Jah Ei

Kas kriitilise tee analüüsis (kui seda tehti) hinnati ülesannete aegu? Jah Ei

Kui kasutati kriitilise tee analüüsi, kas selgitati välja võimalikud viivitused, et ressursse oleks kergem ümber paigutada? Jah Ei

4. Projekti toetamise küsimused

Kui tehti huvirühmade analüüs, kas projektil on vajalik toetus olemas? Jah Ei

Kui vajalik toetus puudub, kas analüüsis leiti viise sellise toetuse motiveerimiseks? Jah Ei

5. Otsus – soovitus on

JÄTKATA TASEMEGA 5

OODATA või korrata taset

LÕPETADA protsess

Beeta- ja turutestide taseme hindamine.

Hindamisega 5 hinnatakse toote prototüübi valmistamist ja selle tootearenduse teekaardi eelmistel tasemetel kehtestatud funktsioonidele ja turunõudmistele vastavuse testimist. Uuritakse ka arendusprotsessi testimise viise ja hinnatakse nende testide tulemusi.

Jälle antakse hindamise lõpus teekaardi tasemele 6 liikumise kohta soovitus JÄTKATA, OODATA või LÕPETADA.

1. Toote prototüübi valmistamine

Kas tootele valmistati prototüüp? Jah Ei

Kas kasutati kiirprototüüpimismeetodeid? Jah Ei

Kas prototüüpi testiti põhjalikult? Jah Ei

2. Kas prototüüp arendati välja lähtudes

- a. Klientide poolt väljendatud vajadustest Jah Ei
- b. Ettevõtte strateegilisest plaanist Jah Ei
- c. Tasuvusanalüüsist Jah Ei
- d. Konkurentsianalüüsist Jah Ei
- e. Tootekontseptsiooni spetsifikatsioonidest Jah Ei

3. Prototüübiga läbi viidud konkreetsed testid

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Alfa testid
- b. Beeta testid
- c. Funktsionaalsed testid
- d. Kasutamiskõlblikkuse testid
- e. Läbivtestid
- f. Süsteemi testid
- g. Tarbijatestid
- h. Turutestid

4. Tootearendustestid

- a. Kas samal ajal viidi läbi ka muid teste, näiteks tootearendusteste? Jah Ei
- b. Kas kavandati tootearendusteste tulevikus, järgmistel arendustasemetel läbi viia? Jah Ei

4. Läbiviidud või veel läbiviidavad tootearendustestid

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Hindamistestid
- b. Valideerimistestid

- c. Võrdlustestid
- d. Uurimistestid
- e. ISO 9000 testid
- f. Mitte ükski eelnimetatutest

5. Otsus – soovitus on

JÄTKATA TASEMEGA 6

OODATA või korrata taset

LÕPETADA protsess

Tehniline teostamise taseme testimine

Hindamises 6 hinnatakse valitud kontseptsiooni ja sellest tuleneva toote prototüübi lõplikku valmistamist ja tootmist suurtes kogustes, et selle saaks taseme 7 lõpus turule lasta.

Uuritakse CAD/CAM meetodite, tootekujundusmeetodite, pöördprojekteerimise ja efektiivsemaks ümberkorraldamise meetodite kasutamist ja kogu tasemel 6 tehtud tööd, et teha taas teekaardi tasemele 7 liikumise kohta otsus JÄTKATA, OODATA või LÕPETADA.

1. Tootmine

Kas kasutati järgmisi vahendeid?

- a. CAD/CAM
- b. Tootekujundus
- c. Pöördprojekteerimine
- d. Efektiivsemaks ümberkorraldamine
- e. Kulusäästlik varustussüsteem
- f. Disain X otstarbel
- g. Mitte ükski eelnimetatutest

Kas kasutati väärtuseanalüüsi? Jah Ei

Kas tootmisprotsessis kasutati materjalide spetsifikatsiooni faile? Jah Ei

Kas masstootmises kasutati konveierliini? Jah Ei

Kas kasutati toodetavuse meetodeid tootmiskulude vähendamiseks ja toote töökindluse parandamiseks? Jah Ei

Kas materjalide ja tootmisprotsesside haldamiseks kasutati kvaliteedi tagamist? Jah Ei

Kas kiirtootmises ja töövahendite kiirvalmistuses kasutati tootmiskulude vähendamiseks kiirprototüüpimise andmeid? Jah Ei

Kas tootmisprotsessi lihtsustamiseks ja usaldusväärsuse parandamiseks kasutati muid meetodeid? Jah Ei

2. Otsus – soovitus on

JÄTKATA TASEMEGA 7

OODATA või korrata taset

LÕPETADA protsess

Toote masstootmise andmise taseme hindamine

Hindamisega 7, mis on viimane hindamine enne toote turule laskmist, hinnatakse toote turulelaskmise turundusalaseid aspekte. Kuigi see hindamine ei ole kohustuslik, sest toode on nüüdseks valmistatud ja selle turule viimine ühel või teisel viisil on möödapääsmatu, on soovitatav, et toode oleks võimalikult edukas ja saavutataks maksimaalne investeeringu tasuvus ja kasum. Ka hindamise küsimused ei ole üksikasjalikud, sest hindamine toimub ainult nõuandmiseks ja täidab kontroll-loendi rolli.

1. Vaadeldavad küsimused

Märkige kõik sobivad vastused

- a. Turustamine
- b. Hinnakujundus
- c. Müügiedendus

2. Turustusküsimused

Kas töötati välja turustusstrateegia? Jah Ei

Kas valiti välja ja lepiti kokku turustuskanalid? Jah Ei

3. Hinnakujundusküsimused

Kas töötati välja hinnakujundusstrateegia? Jah Ei

Märkige ära kasutatud hinnakujundusmeetodid

- a. Konkurentide indekseerimine
- b. Kulupõhine hinnakujundus
- c. Koorimishinna rakendamine
- d. Tulukusesihist lähtuv hinnakujundus
- e. Mitte ükski eelnimetatutest

4. Müügiedendusküsimused

Märkige ära kõik läbiviidud müügiedendustegevused

- a. Reklaam
- b. Kontaktmüük
- c. Avalikustamine ja suhtekorraldus
- d. Müügiedendus
- e. Mitte ükski eelnimetatutest
- f. Muu

5. Otsus – soovitus on

LASTA TOODE TURULE

OODATA või korrata taset

Lisa 2. Integreeritud tootearendusprotsessi struktuur

Uue toote vajaduse kindlaksmääramine ja selleks ideede genereerimine		0. etapp Toote planeerimine	1. etapp Toote kontseptsiooni loomine	2. etapp Süsteemprojekteerimine	3. etapp Detailprojekteerimine	4. etapp Katsetamine ja korrigeerimine	5. etapp Tootmise korraldamine
	Turundus	Määra turustusvõimalused ja turuseg-mendid	Täpsusta tarbijate nõuded ja määra kindlaks juhttarbijad. Analüüsi sarnaseid tooteid	Analüüsi tootepere laienduse võimalusi. Püsita müügieesmärgid	Koosta turustusplaan ja kavanda vastavad lepingud	Valmista ette toodet tutvustav materjal. Korralda turukatsed	Plaani põhitarbijate turule sisenemine
	Projekteerimine	Kavanda toote paltvorm ja uuri uute tehnoloogiate kaasamise võimalusi. Kavanda kvaliteeditagamise meetmed	Analüüsi ja võrdle erinevaid tootekontseptsioone. Ehita ja katseta riskantsete sõlmede mudeleid. Kavanda toote disain	Loo sama-väärseid tootevariante. Määra põhilised alamsüsteemid. Täpsusta toote disain	Määra kindlaks detailide geomeetria ja materjal. Mõtle läbi mõõtmete tolerantsid. Viimistele toote diasin	Korralda toote toimimis- ja töökindluse katsed. Hoolitse toote vastavushindamise eest	Määra kindlaks tootmise algaht
	Valmistamine	Määra kindlaks tootmispiirangud ja kavanda hankestrateegia	Määra kindlaks toote hind ja kaalutle tootmisvõimalusi	Kaalutle detailide ostu ja valmistamise võimalusi. Kavanda toote koostamisprotsess	Kavanda detailide valmistamise protsess. Projekteeri ja telli rakised. Mõtle kvaliteedikindlustusele	Täpsusta tootedetailide valmistamise protsessid. Valmista ette tootmispersonal. Täpsusta kvaliteeditagamise meetmed	Kõivita kogu tootmis-süsteem
	Finantseerimine	Kavanda finantseerimise plaan	Korralda toote majandusanalüüs	Analüüsi detailide ostu ja valmistamise võimalusi	Leia majandusanalüüsi tulemusena vajalikud kompromissid	Kavanda toote müügiplaan	Plaani turuleminekuks vajalikud finantsvahendid

Lisa 3. Tootearenduse ideede hindamise tabel.

Idee hindamise kriteeriumid	Kriteeriumi osakaal	Kriteeriumile antud hinne (0-1,0)									Idee reiting
		0	0,1	0,2	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1	
Ettevõtte strateegia ja eesmärgid	0,2							X			0,16
Turundusvõimalused ja kogemused	0,2								X		0,18
Finantsressursid	0,15						X				0,105
Turustuskanalid	0,15							X			0,12
Tootmisvõimalused	0,15							X			0,12
Rendus ja uuringud	0,1						X				0,07
Ostmine	0,05				X						0,025
Kokku	1										0,78

Märkus. Mõõtmisaskaala – 0,0-0,4 nõrk; 0,5-0,75 keskmine; 0,76-1,0 hea. Minimaalne aktsepteerimistase – 0,70