

# Lean produktudvikling - fokus på de tidlige faser

Som helhed får produkter flere og flere funktioner, dermed bliver samspillet mellem »menneske og maskine« stadig mere komplekst

## Af administrerende direktør Lars Hein, IPU

Stadig flere virksomhederne indser, at de skal fokusere en stigende andel af deres udviklingsaktiviteter på at



Lars Hein.

skabe det innovative indhold i produkterne for at kunne bevare konkurrencekraften. Det drejer sig om brugen af nye teknologier, nye systemsammenhænge, nye kombinationer af produkt og service samt mere intelligente brugergrænseflader. Samtidig flytter en stor del af det mere konkrete og detailorienterede udviklingsarbejde sammen med produktionen til udlandet. Mange udviklingsafdelinger står dermed over for kravet om at skulle skabe resultater på en fremmed banehalvdel: de tidlige faser i produktudviklingen.

## Nye spilleregler - nye spillere?

Den absolutte nødvendighed af at holde virksomhedens eksisterende produktprogram ved lige trækker med god ret en væsentlig del af udviklingsressourcerne til sig: Opdatering på komponent- og materiale-siden, ordrespecifikke produkttilpasninger og brandslukning i pro-

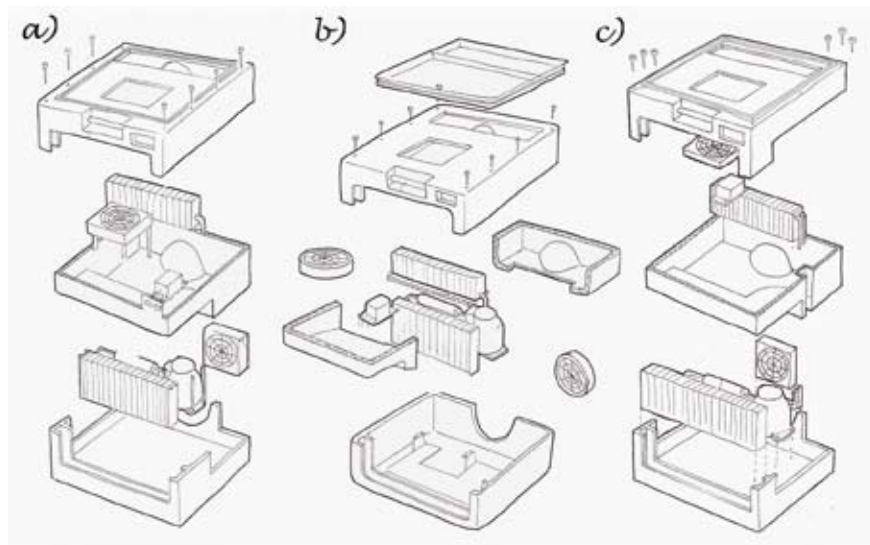
duktionen har høj prioritet, fordi det beskytter det aktuelle indtjeningsgrundlag. De teknikker, metoder og fremgangsmåder, der knytter sig til disse opgaver, er derfor velkendte og indarbejdede.

Men når indsatsen gradvis flyttes over på de tidlige faser i produktudviklingen, er de hidtil kendte og vel indarbejdede mønstre af betydelig ringere værdi, og i mange tilfælde er det, der er dyder i de sene faser (fokusering på én enkelt løsning, hurtig konkretisering, beslutninger ud fra egne erfaringer) skadelige for resultatskabelsen i de tidlige faser.

Det betyder ikke, at de personer, der er aktive og attraktive i de senere faser, ikke må »komme til« i de tidlige faser; det betyder blot, at de skal være bevidste om forskellen på de

os med, er komplekse alene i deres opbygning. Produkter som biler, husholdningsmaskiner og underholdningselektronik er typisk sammensat af fra 1.000 til 10.000 komponenter. Alle disse komponenter indgår i et samspil med en eller flere andre komponenter - har en eller flere funktioner og har hver især krav og specifikationer, som skal overholdes for, at det samlede produkt kan fungere.

Derudover har produkterne nøje planlagte relationer til kunder og brugere af produktet. Disse relationer er også i stigende grad komplekse: Som helhed får produkter flere og flere funktioner og features, og der lægges dermed op til et stadig mere komplekst samspil mellem »menneske og maskine«. Endelig har pro-



Alternative opbygningskoncepter for kølekassetten Plug-and-Cool, der skaber en hidtil uset, fleksibel løsning ved behov for køling.

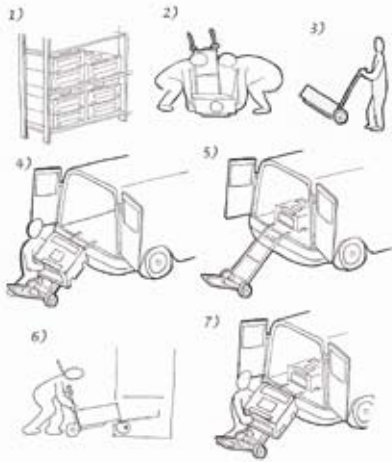
ændrede regler, og at de skal tilegne sig de metoder og fremgangsmåder, der giver slagkraft under de nye betingelser.

## De tidlige faser - kompleksitet og ubestemthed

Mange af de produkter, vi omgiver

duktet og dets udformning konsekvenser for alle de forskellige funktionsområder i virksomheden: Det er produktet, der bestemmer vilkårene for montagen, for produktionen, for logistik, for service, for genanvendelse og/eller for deponeringen.

Ser vi på et eksisterende produkt



Eksempel på håndteringskoncept.

kan vi, hvis vi anvender tilstrækkelig omhu, arbejde os frem til en kortlægning og en forståelse af produktet med dets konsekvenser. Anderledes og betydelig sværere forholder det sig, når vi står på den anden ende af banen – i de tidlige faser, hvor meget lidt endnu er bestemt og besluttet om det nye produkt og dets opbygning.

Den kompleksitet og ubestemthed, der således præger produktet i de tidlige faser, er nok den væsentligste udfordring, nemlig at skabe optimering uden at fare vild i detaljerne.

Kun ved særligt simple produkter er det muligt at holde den fulde detaljerede sammenhæng i hovedet. At opnå overblik ved at indføre forsimplinger ved bevidst eller ubevidst at lukke øjnene for væsentlige forhold ved produktet vil med stor sandsynlighed føre til fejltagelser eller suboptimeringer. Konceptskabelsen - afgørende i de tidlige faser.

Hvilke metoder står så til rådighed til at håndtere de nævnte problematikker?

Man kunne håbe, at der i produktets natur er noget, der virkelig er overordnet og dermed styrende for hel-

De effekter, som et produkt foranlediger i sit livsforløb - så som omkostninger, kvalitet, risiko osv., er væsentlige at kortlægge.

Det vil sige, at der fx skal holdes øje med aspekter ved produktets funktions- og opbygningsstruktur, produktionssystemets opbygning, håndterings- og distributionssystemet, bortskaffelsessystemets og disses samspil med produktet - hver gang tilretninger finder sted i strukturer eller systemer.

heden, som vi derfor kan koncentrere os om først uden at give afkald på de vigtige beslutninger omkring detaljerne senere. Det bør være karakteristika, som afspejler de mest betydende sammenhænge mellem produktet og omgivelserne, dvs. dem der først og fremmest bestemmer forhold som omkostninger, ydeevne, kvalitet og miljøbelastning.

## Centralt metodesæt

Et af de vigtigste og mest centrale metodesæt, der er til rådighed i de tidlige faser af produktudviklingen, er konceptualisering, eller konceptskabelse. Det bygger på en måde at betragte produktet og dets omgivelser på, som netop har disse ønskede stærke sider: Metoden sætter os i stand til at se på det overordnede i produktet først og at begynde med at fastlægge de forhold, der har de vigtigste konsekvenser.

Men da konceptskabelsen afhænger

Der skal mere end én løsning til for, at trækkene i et koncept kan identificeres, og derfor er både kreative - og systematiske metoder nødvendige.

både af hvilket produkt, der er tale om, af hvilke systemer det skal møde i sit livsforløb og af hvilke konsekvenser, der lægges størst vægt på, så er det ikke muligt at formulere en generel og almenlydige recept for, hvordan et koncept skabes for et produkt.

De forhold i produktet, der har de mest betydende konsekvenser i dets livsforløb, og som tydeligst adskiller produktet fra andre lignende produkter, udgør »konceptet«.

At identificere, hvad der er konceptet i det nye produkt, er en central del af udviklingsarbejdet i de tidlige faser.

Selv om vi ikke råder over en generel

recept for produktkoncepter, så kan vi dog sige en del om, hvor vi i udviklingsarbejdet skal lede efter elementer til konceptet. En af de væsentligste ledetråde er de dimensioner, som produktkonceptet erfaringsmæssigt kan have, uden at det dog er sandsynligt, at alle disse er relevante for det enkelte produkt. Eksempelvis:

- Opbygningskoncept.
- Produktionskoncept
- fremstillingskoncept
- montagekoncept
- produktionsstyringskoncept
- kvalitetsstyringskoncept
- logistikkoncept
- underleverandørkoncept.
- Distributionskoncept.
- Salgskoncept.
- Servicekoncept.



Den nemt udskiftelige Plug-and-Cool kassette er tilmed mere effektiv end de traditionelle systemer, der er på markedet i dag.

Konceptet skal indfange det, der har betydning og som adskiller produkterne fra hinanden. Det er derfor et grundlæggende træk ved konceptskabelse, at der kræves mere end én løsning for, at konceptets træk kan identificeres. Der lægges derfor i konceptarbejdet stor vægt på løsningsopsøgningen, både ved krea- ▶

## Case: Kølekassetten »Plug and Cool«

For nogle år siden begyndte en stor international producent af læskedrikke at efterspørge nye løsninger for køling til læskedriksautomater. Man ønskede større konkurrence inden for området og opfordrede kølebranchen til at udvikle fremtidens køleanlæg. Det skulle blandt andet kendetegne de nye løsninger, at fordampere og kondensatorer var samlet i en enhed - en kølekassette.

Virksomheden Danfoss valgte at tage denne udfordring op, og sammen med IPU har firmaet udviklet en kølekassette der både kan puttes i læskedriksautomater og i kølediske, og som hurtigt kan skiftes, når den skal serviceres eller repareres: »Plug and cook«.

### Lille og fleksibel

Kølekassetten er ikke meget større end en ølkasse, og den kan holde hele sodavandsautomaten eller køledisken kold. Samtidig er det nye system meget fleksibelt, fordi hvert kølesystem kan tilpasses nøjagtigt til kundens behov:

-Kunden kan afhængig af pris, bestemme ydeevne, strømforbrug og kølemiddel. Samtidig er kølekassetten mere effektiv, end de traditionelle systemer, der er på markedet i dag, siger Michael Antoniussen, der er global projektleder hos Danfoss i Flensborg.

### Konceptuel tænkning er en nødvendighed

Et sådan produkt adskiller sig så væsentligt fra eksisterende køleskabe og kølemøbler, at udviklingen må starte »i de tidlige faser«. At skabe et nyt produkt der både lever op til de funktionelle krav, kompakthedskrav, fleksibilitetskrav og forventningerne til økonomi kræver konceptuel tænkning.

-Det nye system er ikke banebrydende rent køleteknologisk. Men det er utroligt fleksibelt, og det betyder, at det er nemt at arbejde med - også selv om man ikke er faglært, siger Michael Antoniussen,

-På Danfoss har vi den tekniske viden til at løse denne opgave, men vi havde også behov for en partner, der kunne produktudvikle på ingeniørniveau. Derfor faldt valget på IPU, forklarer han.

IPU er en selvstændig rådgivende virksomhed på DTU som løser en lang række opgaver for erhvervslivet.

Danfoss er ikke i tvivl om værdien i samarbejdet med IPU, som er en selvstændig rådgivende virksomhed på DTU, der løser en lang række opgaver for erhvervslivet:

-Det er gået rigtig godt. IPU har arbejdet professionelt. Steen Andreasen, der var projektleder, har været meget grundig og sikret sig, at tingene fungerede allerede første gang, slutter Michael Antoniussen.

tive og ved systematiske metoder. Kreative metoder er normalt væsentlige for at »få løsningsrummet spændt ud«, mens systematiske metoder er gode til at fylde rummet ud, og til at organisere resultaterne af de kreative metoder.

### Produktets opbygningskoncept - ofte den centrale brik

Produktets strukturelle og funktionelle opbygning er ofte central i konceptualiseringen. Men det er ikke kun produktet selv, der skal aftegnes i konceptarbejdet. Da effekterne (omkostninger, kvalitet, risiko, osv.) opstår, når produktet møder de forskellige systemer i sit livsforløb, så er det væsentligt, at konceptarbejdet omfatter en synliggørelse af disse systemer og disse møder. Der ved opstår mønstret med at have samhørende »tavler«, hvor eksempelvis produktets funktions- og opbygningsstruktur bearbejdes på den ene tavle, produktionssystemets opbygning på den anden tavle, håndterings- og distributionssystemet på den tredje tavle, osv., til vi på den sidste tavle har bortskaffelses-systemets og dets samspil med produktet. Vi kan gå fra tavle til tavle og iagttage konsekvenserne af produktkonceptet, og vi kan lave hen-

sigtsmæssige ombrydninger og tilretninger på tavlerne, idet vi for hver ændring på én tavle skal huske at indføre, de følgevirkninger dette måtte have på de andre tavler.

### Nye udfordringer - nye værktøjer

Der er behov for en oprustning - med de dertil hørende metoder og fremgangsmåder, når virksomhederne møder de nye udfordringer, der bevirker, at de i stadig højere grad skal spille på den nye banehalvdel, som de tidlige faser af optimal produktudvikling udgør.

Danmarks Tekniske Universitet har igennem mange år sendt ingeniører ud i erhvervslivet med en særdeles grundig uddannelse i konceptualisering som ballast - men det slår nok ikke til ressourcemæssigt over for det omfattende behov, der er opstået.

Dette forhold afspejles tydeligt i danske virksomheders aktuelle interesse for efteruddannelse i værktøjer til de tidlige faser i produktudviklingen, samt i den opgavetilgang som IPU oplever inden for dette område.

### Mini CV

Forfatteren er adm. direktør for innovationsvirksomheden IPU belig-

gende på Danmarks Tekniske Universitet (DTU) i Lundtofte. Han har forfattet flere bøger og artikler om konstruktion og produktudvikling. Er modtager af »Statoilprisen« for fremragende teknisk forskning. Er ekstern professor ved Central South University i Shanghai, Kina.

### Referencer

Om Danoss' Plug-and-Cool: »Is-koldt Samarbejde«, Dynamo, 8 udgave, Lundtofte 2007.

Om konceptualisering:

C. T. Hansen og M.M. Andreasen: »Konceptualisering - metoder og nye opfattelser«, Opsamling på Spaces workshop tirsdag den 4. oktober 2005, MEK-instituttet, DTU, Lundtofte 2005.

K.T. Ulrich & S.D. Eppinger: »Product Design and Development«, McGraw Hill, New York 2004.

L. Rahbek (red): »Innovatørens Håndbog«, Kap. 6 »Konceptudviklingen«, Gyldendal Uddannelse, København 2000.