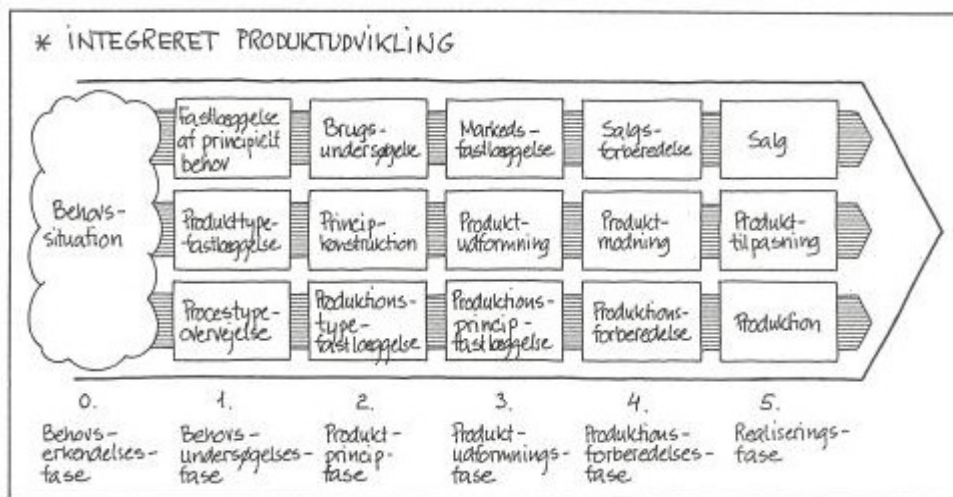


## Integreret produktudvikling i innovationsperspektiv

Af Adj. professor Hans Mikkelsen, Center for Industriel Produktion, Aalborg Universitet og Product Follow-up Manager Agnar Gudmundsson, Ph.d., Vestas A/S

I mange år har danske virksomheder kendt modellen *Integreret Produktudvikling* - og anvendt den efter bedste evne tilpasset den enkelte virksomheds forhold og organisationsform. Integreret Produktudvikling har stærke sider, men vi vil med denne artikel pege på faldgruber og svagheder ved modellen og lægge op til en diskussion om supplerende principper for organisering af produktudvikling. Vort udgangspunkt er den senere tids debat om innovation i dansk produktudvikling, hvor nogle efterlyser mere innovative og videnstunge produkter<sup>1</sup>.

Integreret produktudvikling illustreres som regel ved et procesbillede - figur 1 - og et faseforløb med sideløbende indsatsområder, som skal sikre "det hele produkt" og forretningsorienteringen. Men reelt drejer det sig om organisatorisk integration - at bringe parterne i produktets livscyklus sammen om udviklingsopgaven fra første fase. Især at samle de parter, som varetager materialeforsyning, fremstilling, distribution og service. Integreret produktudvikling er dermed en organisatorisk ramme for anvendelse af "design for ...." principper - design for manufacturing, design for distribution etc.



**Figur 1. Principmodellen for Integreret Produktudvikling**

<sup>1</sup> Se bl.a. "Alarmerende behov for nye udviklingsmetoder". Ingeniøren 28-02-2003

## Skiftende fokus for produktudvikling

Markedsbilledet har ændret sig over tiden med markant indflydelse på den rolle, som produktudviklings funktionen har i en virksomhed. Det har på flere måder betydet ændringer i organiseringen af produktudviklingsfunktionen.

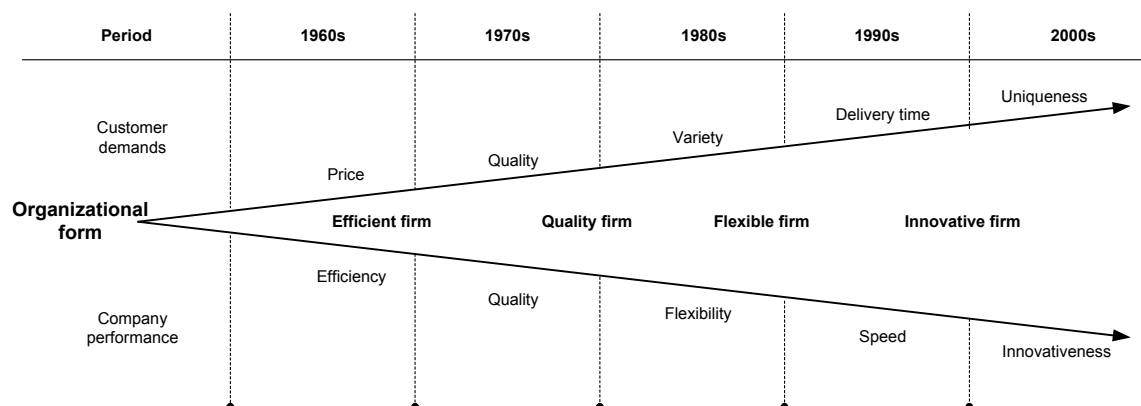
Varemangel var kendetegn for tresserne - en eftervirkning fra efterkrigsårene, fordi opbygningen efter krigen endnu var i gang. Det betød, at vareprisen var afgørende for kunderne, og virksomhederne fokuserede derfor primært på effektivitet i produktionen. I halvfjerdserne begyndte kundernes købefærd at ændre sig. Reduktion af handelsbarrierer førte til øget international handel. Hovedparten af landene oplevede et opsving i økonomien, og industrien var nu i stand til at opfylde markedernes efterspørgsel på varer. Differentiering og produkt kvalitet begyndte at få betydning. Den japanske bilindustri er godt eksempel på disse forandringer - fokus på kvalitet førte til vækst ved eksport til verdensmarkedet. Kvalitetsstandarder blev indført i fleste virksomheder og produktudviklingen fik fokus på at skabe pålidelige produkter. Udviklingen foresatte i retning af øget markedsdifferentiering - og dermed udvidelse af virksomhedernes produktprogram for at opretholde deres markedsposition. Det stillede krav til virksomhedernes organisatoriske fleksibilitet, og produktudviklingsfunktionen fik mange steder en mere dominerende position og flere opgaver - og et udvidet sæt af krav til produkterne. I halvfemserne begyndte leveringsevnen og udviklingstiden at få større betydning - virksomhederne måtte fokusere på time to market og timing af lanceringerne.

Nusituationen er fokus på customization - kunderne kræver tilpassede produkter og konkurrencen udfordrer til mere unikke produkter. Det betyder bl.a., at virksomhederne må være mere nyskabende i deres produktudvikling og levere added value. Kravet om frekvent nyskabelse og unikke produkter udfordrer vedligeholdelsen af virksomhedernes kvalitetsstandarder, leveringsevne og effektivitet. Optimering af processer besværliggøres ved vedvarende forandringer af produktprogrammet. En del virksomheder står overfor en udfordring, som lægger op til nye måder til at organisere produktudviklingen på.

Den ovenfor beskrevne markedsudviklingen og dens organisatoriske udfordringer er illustreret i figur 2.

Metoderne til produktudvikling har ikke ændret sig markant gennem tiden, men har på flere måder reflekteret den udvikling, som har forekommet på markederne. Før i tiden blev udvikling betragtet som en naturlig del af de håndværksmæssige færdigheder, og det må siges, at først i halvfjerdserne fik produktudvikling reelt set anerkendelse, som et selvstændigt videnskabeligt område. I begyndelsen var der fokus på systematiske metoder ved produktudvikling, fordi de viste sig at øge effektiviteten og kreativiteten i udviklingsarbejdet. En af dem er fase opdeling af udviklingsprocessen (Pahl & Beitz 1986). Faserne blev senere suppleret med ”porte” mellem faserne i et forsøg på at standardisere processen og dermed at øge kvaliteten af udviklingsarbejdet og forkorte udviklingstiden (Cooper 1993, 1994). Samtidig udvikledes erkendelsen af værdien af tværorienteret samarbejde og kommunikationen mellem funktionsområderne og med eksterne interessenter under udviklingsarbejdet - et grundlag for begrebet integreret produktudvikling (Dougherty 1992; Katz 1982). Studier heraf understregede, hvor vigtigt ekstern kommunikation er

for succes i udviklingsarbejdet. Det var baggrunden for ”design for...” koncepterne, som yderligere forstærkning af integrationsideen (Hansen & Andreasen 2001).



**Figur 2. Markedsudviklingen og organisatoriske udfordringer (Boer 2000, adapted from Bolwijn and Kumpe 1994)**

I senere tid har der været fokus på selve produktarkitekturen som virkemiddel til at øge effektiviteten i udviklingsarbejdet (Wheelwright & Clark 1994). Modularisering af produktets funktioner og standardisering af kontaktflader mellem moduler gør det muligt at genbruge komponenter uden tilpasning. Det har skabt muligheder for at reducere udviklingstiden markant og at gennemføre tekniske opdateringer for flere produkt varianter på samme tid.

Modellen for Integreret Produktudvikling er skabt til at sikre det kvalitetsrigtige produkt, det omkostningsrigtige produkt samt kort udviklingstid. Den har understøttet bestræbelser på standardisering og modularisering og deraf følgende fleksible produkter med muligheder for tilpasning til den enkelte kunde(-gruppe).

## En model for mere innovativ produktudvikling

En bærende ide i modellen for Integreret Produktudvikling er at bringe parterne i fremtagning og senere fremstilling og levering af produktet sammen om udviklingsopgaven - for at opnå et helhedssyn og en fornuftig prioritering af parternes legale interesser i sikring af de bedste forhold for deres funktion - eksempelvis nem fremstilling, hurtige omstillinger i produktionen, sikker materialeforsyning. Ideen er, at parterne skal øve indflydelse tidligt i produktudviklingen - men også, at de skal adoptere nye ideer og teknologier og arbejde på at implementere dem. Den kan ses som et konsoliderende udviklingsprincip. Vort spørgsmål er: Er parternes forankring i det bestående - produktionsapparatet, medarbejderne, processerne, vanerne osv. - hæmmende for radikale produktfornyelser?

Med produktfornyelser mener vi ny teknologi og dermed nye funktioner muliggjort af teknologien, helt nye løsninger på kundernes behov eller supplerung af de eksisterende

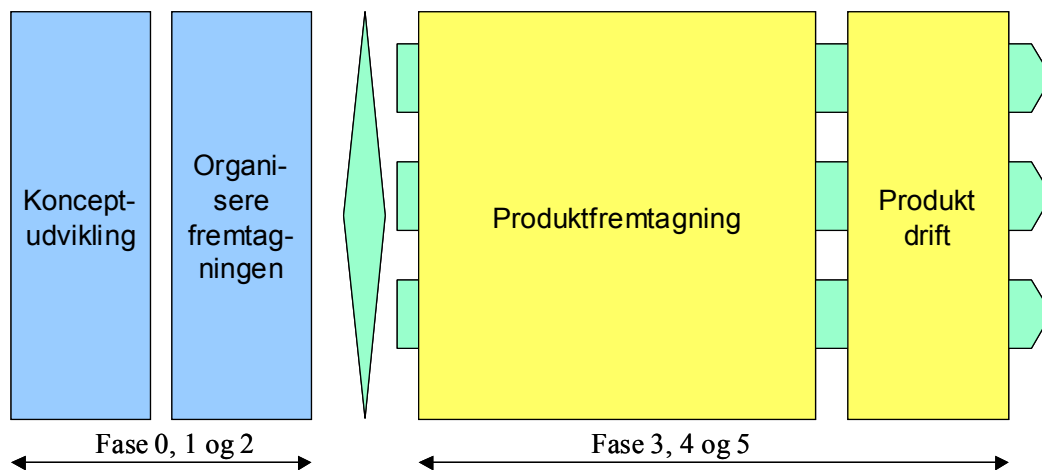
produkter med andre ydelser og produkter, nye salgs- og leveringsformer og former for after sales service.

Bindingerne til det bestående er i første hånd helt håndgribelige og synlige - produktionsapparatet og distributionsapparatet og dertil knyttede investeringer og medarbejdere med kompetencer. Også udviklingsmedarbejdernes kompetencer knyttet til de hidtidige teknologier er en binding. Produktmodellen og produktplatformen med defineret modulær struktur - som tillader en flot fleksibilitet - er en binding.

Men vigtigere er måske de psykologiske bindinger - at forestille sig, at produktionsapparatet ikke kan udnyttes på samme måde længere, at forestille sig andre måder at samvirke med kunder på, at dyrke andre sider af kundernes behovsverden. Selv om læserne vil hævde, at ”vi er meget bevidste om at søge nye teknologier”, vil hensynet til udnyttelse af det bestående veje tungt - uden at vi måske er helt klar over, hvordan det binder os.

Hvordan kan modellen for Integreret Produktudvikling tilpasses en udviklingsproces, som sigter mod mere innovative produkter? Svaret er nærliggende - ved dekobling! Dekobling i processen og dekobling i organisationen.

Dekobling i processen vil være at lægge mere vægt på udviklingen af et unikt produktkoncept og at indlægge en organiseringsaktivitet før de efterfølgende faser i modellen. Dekobling i organisationen vil være at skabe en særlig organisation til konceptudviklingen og at organisere de efterfølgende faser uden krav om involvering af den eksisterende organisation.



Figur 3. Model for dekobling i produktudviklingsforløbet

Udvikling af produktkonceptet frigjort fra tænkning i hvordan det indpasses i den eksisterende virksomhed, betyder adgang til at arbejde med alternative produktløsninger og ambitionsniveauer. Men det stiller krav til sandsynliggørelsen af realisme og til kalkulation af indsatsen til realisering af konceptet. Kan også betyde, at procesforløbet i konceptudviklingsfasen opdeles skarpere på udvikling af scenarier og

dertil svarende løsninger og efterfølgende overvejelse og analyse af, hvordan de kan realiseres - begge dele som indhold i det beslutningsgrundlag, som skal foreligge for at kunne vælge koncept til realisering.

Organisatorisk dekobling betyder i første hånd frihed til organisering af konceptudviklingsarbejdet. Frihed til at allokere personer med nye ideer og andre kompetencer og frihed til tænkning i andre kundeløsninger. Det er ikke alene produktkonceptet, men hele forretningskonceptet der skal arbejdes med.

I anden hånd betyder dekobling, at virksomheden står frit mht. organisering af de efterfølgende realiseringsfaser og derefter følgende organisering af fremstilling og levering. Derfor den i figur 3 viste organiseringsfase, hvor virksomheden med udgangspunkt i det valgte koncept engagerer sig med partnere i et supply chain og distributions netværk. Selvsagt med omhyggelig vurdering af, hvad der er virksomhedens kernekompetence og dermed funktioner, som den selv skal tage vare på - med eventuel opbygning af fornøden ny kompetence. Her skal ideerne i Integreret Produktudvikling fortsat anvendes - men udfordringen kan være at der er nye samvirkepartnere til fremtagningsopgaven og at der må gøres en særlig indsats for udvikling af reelt partnerskab tidligt i fremtagningsprojektet.

Ovenstående tænkning har konsekvenser mht. virksomhedens udviklingskompetencer:

- Indsigt i kundernes verden må udvides for at levere mere helhedsbetonede løsninger, for at få ideer til nye løsninger på behov, for at få ideer til supplerende services, for at få ideer til nye samvirkeformer
- Kompetence til søgning af nye ideer og teknologier. Eksterne vidensnetværk
- Kompetence til teknologivurdering for sikring af timing, realisme og fornuftig økonomi
- Kompetence til at organisere partnerskab om konceptudvikling
- Kompetence til at organisere partnerskab om realisering og senere drift

De 2 sidst nævnte punkter håndteres traditionelt ved at virksomhedens eksisterende driftsfunktioner får opgaven at finde interne eller eksterne løsninger på det nye produkts fremstilling og distribution. Men er det fornuftigt at belaste en driftsfunktion med en opgave, som betyder helt anden teknologi og form og krav om at driftsfunktionen i det mindste har viden og kunnen til overhovedet at give sig i kast med udviklingsopgaven? Vil det være bedre at lade udviklingsfunktionen tage vare på organiseringsopgaven - med skyldigt hensyn til anvendelse af brugbare ressourcer og kompetencer i virksomheden forstås?

Andre aspekter er: Hvem tager vare på etableringen af nye partnerskaber omkring nye produkter? Hvem forvalter disse partnerskaber i drift?

Vel vidende hvor vanskeligt det er for en virksomhed at dække et omfattende spekter af kompetencer bare for at være opmærksom på potentielle produktfornyelser og teknologifornyelser synes det oplagt, at virksomheder i højere grad baserer sig på at være engageret i netværk og at trække kompetencer til efter behov til den enkelte udviklingsopgave. Det vil også sige kompetencer til vurdering af koncepter og til organisering af produktfremtagningen og efterfølgende drift. Måske savner vi konsulentvirksomheder, som tager denne handske op.

## Eksempler på organisering af konceptudviklingen

Misopfattelsen hos en del mennesker er, at nyskabelsen foregår i de første faser i modellen for integreret produktudvikling - når udviklingsprojektet er søsat. Men når udviklingsprojektet er formet - det vil sige har fået "scope" - er der sat grænser for innovationsrummet. Vort budskab er, at fremtagningsprojektet skal formes - have rigtigt scope. Virkeligheden omkring dette er, at der i mange virksomheder foregår et forarbejde inden udviklingsprojektet formuleres og besluttet - som ad hoc diskussioner og overvejelser og analyser eller som organiseret ideaktivitet.

Der er en række eksempler på, hvordan arbejdet foregår. Det kan være i form af en decideret "udviklingsafdeling" - der er flere eksempler på, at virksomheder har etableret ide- og koncept- og modelleringsfunktioner i "ideland", tæt forbundet med en funktion for forretningsudvikling. Det kan også være ad hoc organiserede konceptudviklingsprojekter med eksterne parter og kontraktansatte udviklere.

Der er eksempler på, at virksomheder endda har etableret udviklingsgrupper, som arbejder med hver sit koncept og konkurrerer og at vinde. Det kan lyde flot, men er begrundet i kravet om tempo og ambition - og dertil kommer at der altid er afledte effekter af udviklingsarbejdet i form af inspiration og elementer til næste produktversion/-generation. Tæt på disse former er "skunk-work", hvor udviklingsgrupper trives lidt i det skjulte og drevet af deres egen tro og måske en sponsors tro på ideen. Der er flere eksempler på, at banebrydende produkter er fremkommet på den måde.

Andre måder er gate keepers - medarbejdere som har frihed til at følge eksterne udviklinger og til at foranstalte forundersøgelser og til at foreslå udviklingstiltag.

## Opgavebestemt organisering

Ovenstående ideer kan lyde radikale, selvom de allerede er realitet i flere danske virksomheder. Vort ærinde er ikke at kaste de hidtidige organisationsformer ved produktudvikling over bord - vi anerkender værdien i organisatorisk og funktions- og kompetencemæssigt samvirke både konceptudvikling og produktfremtagning, men vort ærinde er, at organiseringen af udviklingsprojekter om nye produkter eller produktfamilier overvejes nøje - bestemt af den konkurrencemæssige udfordring og af mulighederne for at gøre forretningsmæssige spring. Der er adskillige mellemformer mellem klassisk Integreret Produktudvikling og et udviklingsprojekt helt frigjort fra den eksisterende virksomheds driftsorganisation.

Det kunne være spændende og lærerigt at se nogle flere eksempler herpå - og især at lære de overvejelser, som ligger bag.

## Referencer

Cooper, R. G. 1993, Winning at New products. Addison - Wesley Publishing Company.

Cooper, R. G. 1994. Third -Generation New Product Processes. Journal of Product Innovation Management, 11, 1994.

Dougherty, D. 1992, "Interpretive barriers to successful product innovation in large firms", Organization Science, vol. 3, no. 2, pp. 179-202.

Hansen, P. H. K. & Andreasen, M. M. Fremtidens Produktudviklingsprocesser 1. Produktions Nyt [2]. 2001.

Katz, R. The Effects of Group Longevity on Project Communication and performance. Administrative Science Quarterly 27, 81-104. 1982.

Kumpe, T. & Bolwijn, P. T. Toward the innovative firm -- a challenge for R&D management. Research-Technology Management [Jan-Feb 1994], 38-44. 1994.

Lars Hein, M. Myrup Andreasen. Integreret produktudvikling. Jernets Arbejdsgiverforening 1985

MacCormant, A., Verganti, R., & Iansiti, M. Developing Products on "Internet Time": The Anatomy of a Flexible Development Process. Management Science 47[1], 133-150. 2001.

Pahl, G. & Beitz, W. 1986, Konstruktionslehre: Handbuch für Studium und Praxis. Springer.

Wheelwright, S. C. & Clark, K. B. Creating Project Plans to Focus Product Development. Harvard Business Review [2], 70-92. 1994.

Hans Mikkelsen er civilingeniør og har i mange år virket som konsulent i projektledelse. Forfatter til bl.a. Grundbog i Projektledelse og Projektstyring med enkle midler og aktiv i Foreningen for dansk Projektledelse. Konsulentvirket udøves gennem Prodevo Aps og associeret et par andre konsulentvirksomheder. Endvidere er Hans adjungeret professor ved Aalborg Universitet, Center for Industriel Produktion, hvor han arbejder med forskning vedrørende virksomheders portefølje af udviklingsprojekter.

Agnar Gudmundsson er Product Follow-up Manager i special projects hos Vestas A/S. Han er civilingeniør og Ph.d. fra Aalborg Universitet indenfor operations management. Agnar har arbejdet med implementering af produkt modulariserings koncepter ved Center for Industriel Produktion på Aalborg Universitet