

Gedistribueerd ontwerpen

Roadmap naar
innovatie binnen
ontwerpteam

Inhoudsopgave

Inhoudsopgave

Inleiding → Pagina 4

De omgeving van het ontwerpproces → Pagina 6

De verwachte trends voor de komende jaren → Pagina 10

De rol van de publieke kennisinfrastructuur → Pagina 20

Annex: Personen die hebben bijgedragen aan de roadmap → Pagina 24



Inleiding

Doel en proces

Dit rapport presenteert een roadmap voor ontwikkelingen binnen product-creatie processen. De roadmap is opgesteld op verzoek van de advies-commissie IPCR die daarmee richting wil geven aan de tweede fase van het Innovatiegerichte Onderzoeksprogramma 'Integrale ProductCreatie en -Realisatie' (IOP IPCR).

De roadmap is gebaseerd op drie workshops met experts en managers uit bedrijven en kennisinstellingen op het gebied van ontwerpprocessen en op een serie uitdiepende interviews. De personen die een bijdrage hebben gegeven aan workshops of interviews zijn opgesomd in de Annex.

Afbakening

De roadmap geeft een visie op de ontwikkeling van het ontwerpproces van discrete technologische producten en systemen in de komende 10 jaar. Deze producten kunnen naast harde componenten ook software bevatten en zijn in toenemende mate gekoppeld aan diensten. De roadmap richt zich niet primair op producten in de procesindustrie en ook niet op diensten als zodanig.

De roadmap geeft een algemeen beeld van de ontwikkelingen op het gebied van ontwerpen en bevat belangrijke trends die in het onderzoek naar boven gekomen zijn.

Structuur van het document

Het ontwerpen van een roadmap voor ontwerpprocessen vereist een goed begrip van de omgeving daarvan. Het eerste hoofdstuk schetst de ontwikkelingen binnen het bedrijfsleven die het ontwerpproces raken. In het tweede hoofdstuk worden de belangrijkste geïdentificeerde trends benoemd aan de hand van een viertal niveaus: de markt & de maatschappij, het product, het bedrijf en de ontwerpafdeling. De eerste drie vormen de context waarin het vierde niveau – de ontwerpafdeling – functioneert. In het laatste hoofdstuk wordt aangegeven hoe de publieke kennisinfrastructuur het bedrijfsleven op dat niveau kan ondersteunen bij het omgaan met deze trends.

De omgeving van het ontwerpproces

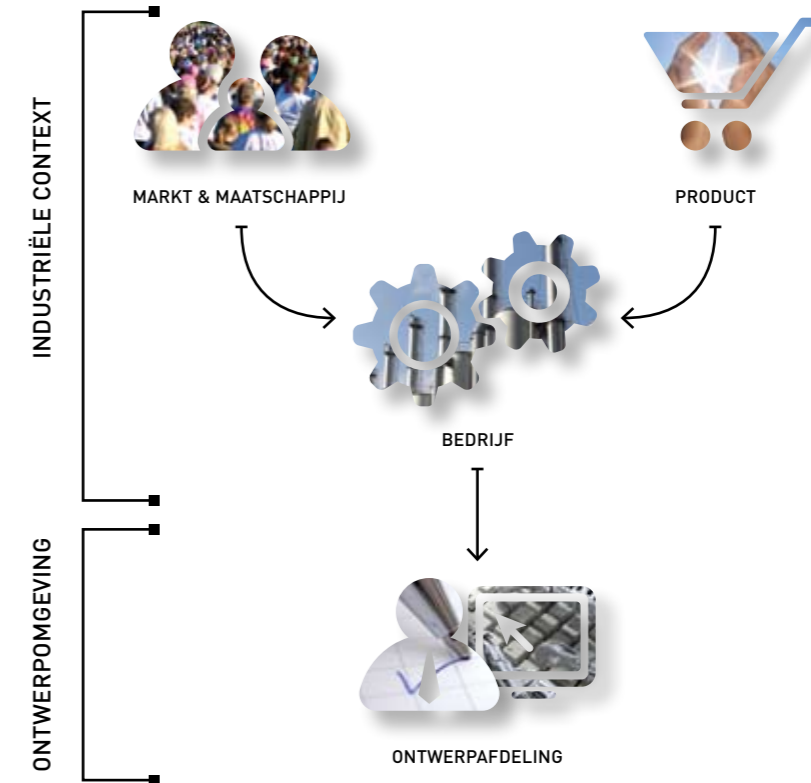
De industriële context

Ontwerp, ontwikkeling en productie van discrete producten waren vroeger vooral gebonden aan de lokale economie maar zijn de afgelopen decennia sterk geglobaliseerd. Ook bedrijven in opkomende economieën spelen nu een rol van betekenis, niet alleen vanwege lage kosten, maar ook omdat ze specialiteiten hebben ontwikkeld waarmee ze wereldwijd kunnen concurreren. De wereld is daarmee 'groter' geworden, er is meer concurrentie dan vroeger. Bedrijven zijn minder dan voorheen gebonden aan een land en verplaatsen hun activiteiten naar landen waar ontplooiingskansen hoog zijn, bijvoorbeeld naar plaatsen met een hoog kennispotentieel. De industriële positie van een land kan door deze veranderingen snel eroderen.

Ook zijn verschuivingen te zien tussen bedrijven onderling. Bedrijven concentreren zich in toenemende mate op activiteiten waar ze goed in zijn en werken op andere terreinen samen. Ze maken steeds meer onderdeel uit van nationale en internationale waardeketens. Dit geldt ook voor ontwerpactiviteiten.

Nederlandse bedrijven zijn door het open karakter van de Nederlandse economie meer dan bedrijven uit veel andere landen blootgesteld aan deze toegenomen concurrentie van een globaliserende industrie. Ze zijn er echter vaak ook beter op voorbereid, omdat ze altijd al internationaal georiënteerd zijn geweest.

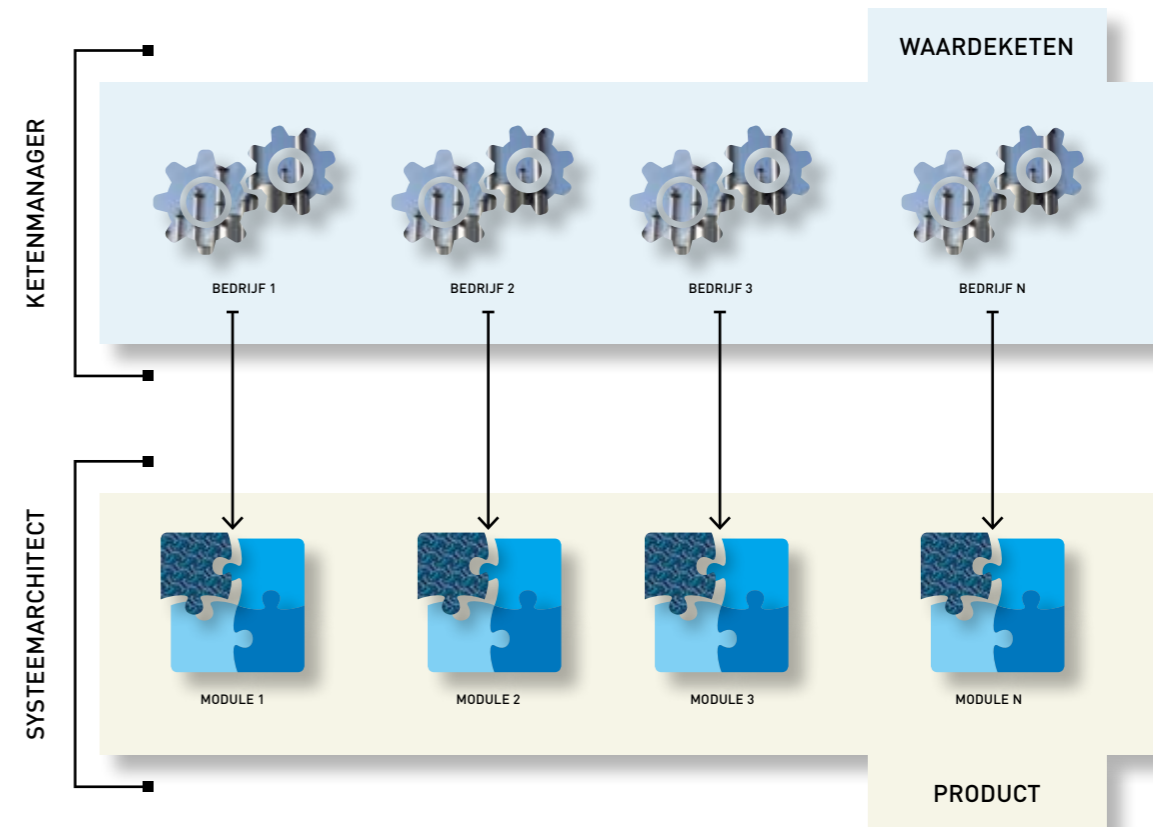
Productontwikkeling is voor bedrijven een essentiële activiteit om een goede plaats in de waardeketen te behouden of te krijgen. Door de toenemende concurrentie worden er wel steeds hogere eisen gesteld aan productontwikkeling. In het verlengde daarvan veranderen ook de eisen aan de ontwerpprocessen.



De ontwerpomgeving

Het ontwerpproces kan worden gezien als onderdeel van een systeem waarin **ontwerpers**, vaak in een **netwerk** van bedrijven, kennis van de **context** (waaronder methodologieën, technologieën, kennis van het bedrijf, de markt, klant en waardeketen) inbrengen in het **ontwerpproces** om te komen tot een nieuw **product en/of dienst**. Bij het verbeteren van de prestaties van dat systeem moeten al deze elementen worden beschouwd.

De context van het ontwerpproces is daarbij van groot belang. Bij het ontwerp moet rekening worden gehouden met het bedrijf (zoals de financiële reikwijdte van de onderneming, het marketing en verkoopapparaat en het productieapparaat) maar ook met de context buiten het bedrijf zoals technologische ontwikkelingen, zich ontwikkelende marktkansen en partners in de waardeketen. Een goed ontwerper moet bovendien een zekere mate van ondernemerschap in zich hebben. Daarnaast worden in toenemende mate producten door meer dan één bedrijf ontwikkeld. In dat samenspel nemen bedrijven elk vanuit hun eigen context en belangen deel aan het project. Al deze aspecten samen zorgen voor een steeds grotere complexiteit van de omgeving voor het ontwerpproces. In het verlengde daarvan worden hoge eisen gesteld aan de ontwerper/het ontwerpteam en de wijze waarop zij binnen deze meervoudige context opereren.



De verwachte trends voor de komende jaren



Uit de workshops en interviews komt een beeld naar voren van trends die deels in de afgelopen jaren al zijn begonnen, maar die zich de komende jaren zeker zullen voortzetten.

Het karakter van de markt verandert. Terwijl de omvang van de markten toeneemt wordt de markt ook meer gefragmenteerd.

Producten worden bovendien in hoog tempo complexer.

Dat dwingt bedrijven zich te specialiseren op activiteiten en producten waar ze zelf goed in zijn en activiteiten en (deel)producten over te laten aan andere bedrijven die dat beter kunnen.

Productontwikkeling wordt als gevolg daarvan meer gedistribueerd, mede daardoor complexer en dus meer risicovol.

Daardoor **ontwikkelen zich in hoog tempo waardeketens en netwerken van bedrijven** die met elkaar samenwerken. Deze verknoping van bedrijven is kenmerkend voor de fase waarin de ontwerperwereld zich momenteel bevindt.



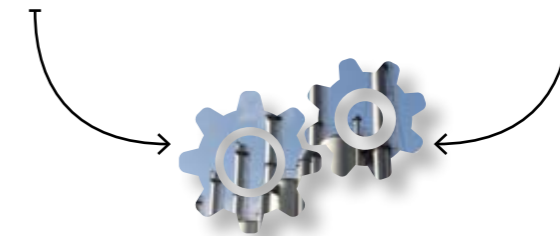
MARKT & MAATSCHAPPIJ

Globalisering
Marktfragmentatie
Maatschappelijke thema's



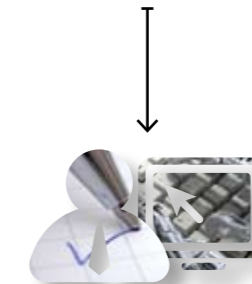
PRODUCT

Complexer
Kortere ontwerptijd
Platforms



BEDRIJF

Heroriëntatie/Specialisatie
Samenwerking: waardeketens



ONTWERPAFDELING

Methoden en tools
Ketenintegratie
Organisatiekennis

Het karakter van markt en maatschappij verandert

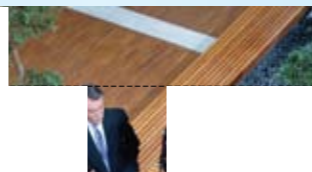


MARKT & MAATSCHAPPIJ

Globalisering
Marktfragmentatie
Maatschappelijke thema's

De markten **globaliseren** en worden groter. De opkomende economieën spelen niet meer alleen een rol bij de ontwikkeling en productie maar worden rijker en belangrijker als afzetmarkt. Daardoor zijn hogere investeringen in productontwikkeling mogelijk.

Tegelijkertijd **fragmenteert** de markt. Steeds meer marktsegmenten kunnen worden onderscheiden met elk hun eigen behoeften en gebruikerseisen. Hierdoor wordt de markt minder doorzichtig en minder voorspelbaar: de behoeften van marktsegmenten moeten vaak nog worden ontdekt. Ontwerpers worden daardoor aan het begin van ontwerptrajecten geconfronteerd met zachte specificaties en moeten gedurende het ontwerpproces proberen om het ontwerp af te stemmen met de markt.



Maatschappelijke thema's milieu, energie, zorg en veiligheid worden belangrijker. Enkele relevante trends kunnen als volgt worden samengevat:

- **Energie/milieu:** van consumptie naar duurzaamheid en integraal ketenbeheer. Producten dienen zo duurzaam mogelijk te zijn en het energieverbruik (over de gehele levenscyclus) dient te worden geminimaliseerd. In toenemende mate worden deze eisen via wetgeving afgedwongen (bijvoorbeeld via energielabels). Marktwerking speelt ook een rol (bijvoorbeeld stijgende energieprijzen). De parameter energie leidt soms tot extra specificaties, die het ontwerpproces complexer kunnen maken.
- **Zorg en vergrijzing:** van care naar wellness en van intramuraal naar extramuraal. Er ontstaat de komende jaren een grotere behoefte aan producten ten behoeve van zorg, ondermeer als gevolg van de vergrijzing. Dit leidt tot nieuwe klantgroepen, producten en bijbehorende ontwerpmethoden. De verschuiving van het gebruik van complexe systemen door specialisten bij zorgaanbieders naar thuisgebruik vraagt eveneens om een heel andere ontwerpbenadering.
- **Veiligheid:** van security naar safety. De aandacht voor veiligheid in de publieke ruimte zal blijvend op de politieke agenda staan. Het is van belang dat technologische maatregelen worden ontworpen die door het publiek worden geapprecieerd en daadwerkelijk de veiligheidsbeleving verbeteren. Technologie alleen is hier niet voldoende, de interactie met het publiek vraagt om betere inzichten.
- **Maatschappelijke eisen** leiden soms tot extra (zware) specificaties waarmee in het ontwerpproces rekening moet worden gehouden. Die kunnen het ontwerpproces compliceren. Daarom ontstaat er een behoefte aan methodologieën om daarmee om te gaan. Ze veranderen het ontwerpproces niet in alle situaties wezenlijk maar bieden wel kansen aan bedrijven die met de benodigde expertise voorop lopen. De stijgende kosten van productontwikkeling, de fragmenterende markt en de maatschappelijke eisen van de komende jaren dragen alle bij aan een **groter wordende complexiteit** van het productcreatie proces.

Producten worden complexer



PRODUCT

Complexer
Kortere ontwerptijd
Platforms

Er is op een veelheid van vakgebieden een toenemende hoeveelheid specialistische kennis ontstaan. Deze kennis is bovendien door globalisering en digitalisering zeer toegankelijk geworden voor ontwerpers. Door toenemende concurrentie en marktgrootheid is er een toenemende economische basis (en noodzaak) om veel meer kennis in een ontwerp toe te passen. Producten worden daarom technisch-inhoudelijk steeds **complexer**. De gebruiker (consument) wil met deze technische complexiteit niet geconfronteerd worden. Hij eist van een product dat het intuïtief bedienbaar is. Dit verhoogt de technische complexiteit nog meer.



Bij **user centered** producten is deze snel groeiende complexiteit goed te zien, getuige bijvoorbeeld ontwikkelingen in consumentenelektronica: aan tv's, 'handhelds' en autoradio's worden steeds meer 'features' toegevoegd. De productlevenscycli en beschikbare **ontwerptijden worden steeds korter**. Die combinatie van **complexer** en **sneller** noodzaakt ontwerpafdelingen tot grote aanpassingen van het productcreatie traject. Zo besteden bedrijven veel meer aandacht aan het werken met **platforms** en productarchitecturen waardoor herbruikbaarheid van modules kan bijdragen aan verkorting en betere beheersbaarheid van de doorlooptijden.

Ook **technology centered** producten worden snel complexer. Dit wordt niet alleen veroorzaakt door een groeiende functionaliteit en intelligentie in producten, maar ook doordat producten steeds vaker onderdeel uitmaken van hun omgeving. Bovendien moet het ontwerp steeds meer rekening houden met voorschriften zoals op het gebied van milieu.



Bedrijven specialiseren zich

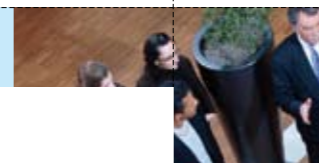


BEDRIJF

Heroriëntatie/Specialisatie
Samenwerking: waardeketens

Bedrijven heroriënteren zich op hun specialiteit.

Goedkope productiecapaciteit elders heeft er toe geleid dat veel bedrijven zich afwenden van het traditionele concept waarin een kop (productontwikkeling), romp (productie) en staart (marketing en verkoop) alle kernactiviteiten waren. Ze vormen zich om tot een kop-staartbedrijf waarin het accent ligt op een grondige kennis van de markt in combinatie met productcreatie en waarin alleen andere activiteiten worden uitgevoerd indien die kritisch zijn voor het behoud van de concurrentiepositie. Deze heroriëntatie strekt zich nu steeds meer uit tot de ontwerpwerkzaamheden zelf. Ook daarbinnen zijn sommige activiteiten beter onder te brengen bij andere, meer gespecialiseerde partijen. Waar dat mogelijk is proberen alle bedrijven zich daarbij met ontwerpactiviteiten te positioneren als de dominante partij in een waardeketen, omdat daarmee uiteindelijk toch het meeste geld te verdienen is.



Als gevolg van deze noodgedwongen heroriëntatie en specialisatie ontstaat een verdeling van ontwerpwerkzaamheden en ontwikkelen zich in hoog tempo **waardeketens en netwerken van bedrijven** die met elkaar samenwerken. Bedrijven raken daardoor aan elkaar verknoopt en raken afhankelijk van elkaar. Gespecialiseerde bedrijven hebben elkaar beconcurrerende bedrijven als klant, werken samen op basis van gelijkheid en vertrouwen, maar houden hun eigen agenda. Deze waardeketens hebben vaak een dynamisch karakter, ze kunnen van betrekkelijk korte duur zijn. Bedrijven die het best en het snelst in waardeketens kunnen integreren en desintegreren hebben een groot concurrentievoordeel. Met name het intensief samenwerken bij productontwerp met andere bedrijven in een waardeketen is voor velen nieuw en leidt tot complicaties die verband houden met het besturen van zo'n proces over de bedrijfsgrenzen heen.

De resulterende trends in de ontwerpfdeling



ONTWERPAFDELING

Methoden en tools
Ketenintegratie
Organisatiekennis

Ontwerpfdelingen zullen in de komende jaren over **nieuwe methoden** willen beschikken voor de ondersteuning van het productcreatie proces.

Teneinde beter om te kunnen gaan met zowel de stijgende intransparantie van de markt (de moeilijkheid om te komen tot harde specificaties) als de stijgende complexiteit van producten en de soms wisselende partners in de waardeketen zal de aandacht daarbij vooral uitgaan naar de vroege fasen van het productcreatie proces. Een meer wetenschappelijke benadering van juist deze fase is daarvoor wenselijk en noodzakelijk.

Ontwerpteams zullen meer aandacht gaan geven aan de keuze van de juiste productarchitectuur. Dit moet leiden tot een betere beheersing van het gehele ontwerptraject en tot een juiste aansluiting op de waardeketen. Architectuurkeuzes moeten passen bij de hele keten van **stakeholders**. Dat zijn niet alleen klanten en markten maar ook toeleveranciers en distributiekanaalen (**recycling** en terugname!). Een goede architectuur maakt het mogelijk om samen te werken in de ontwerpketen, het product aan te passen aan de wensen van de klant in een laat stadium, door te ontwikkelen via roadmaps, goedkoop te produceren en te distribueren. Soms zijn deze doelen tegenstrijdig.



Er is een stijgende behoefte om in een vroeg stadium na te gaan hoe een toekomstige gebruiker met een nieuw product om zal gaan. Traditionele marketingtechnieken voldoen niet meer, de latere gebruiksomgeving is nog onduidelijk. Terwijl productlevenscycli korter worden duurt het steeds langer voordat terugkoppeling uit de markt de ontwerper bereikt. Bovendien hebben klachten uit de markt steeds vaker betrekking op producten die technisch volledig volgens specificatie zijn. Specifieke faciliteiten zoals **innohubs** en **consumerlabs** zijn hierop maar ten dele een antwoord. De ontwerper wil de gebruiker, in diens eigen omgeving, aan het werk zien met het nieuwe nog uit te werken product. In het geval van consumentenproducten is deze trend al enige tijd waarneembaar, maar inmiddels dient deze behoefte zich ook aan bij het ontwerp van technologie-intensieve kapitaalgoederen.

De vorming van waardeketens heeft gevolgen voor ontwerpteams, wat een centrale plaats moet gaan innemen in het denken van de productontwikkelaars. Dat vereist vaardigheden zoals **ketenintegratie**, ketenmanagement en interface management, het managen van risico's over bedrijfsgrenzen heen, bescherming van intellectueel eigendom en het begrijpen van niet alleen de business case van het bedrijf van de ontwerper maar ook van die van de rest van de waardeketen. Dat vereist andere typen ontwerpers: de integrerende ontwerper, de productarchitect, de conceptdenker die zich niet beperkt tot het ontwerpen zelf.



De rol van de publieke

kennisinfrastructuur

Deze roadmap gaat over productcreatie processen en de trends waarmee industrieel ontwerpteam worden geconfronteerd. De kennisinstellingen kunnen de industrieel ontwerper met geavanceerde methoden en technieken ondersteunen die bedrijven in staat stellen op deze trends in te springen, en nieuwe kansen te verzilveren. Het is voor het overzicht en de gedachtevorming zinvol daarbij onderscheid te maken tussen de eerder genoemde **user centered** en **technology centered** ontwerpprocessen. In werkelijkheid zijn dit de uitersten van een spectrum van ontwerpprocessen. Een vraagstuk in het ene proces zal niet kunnen worden opgelost zonder rekening te houden met ontwikkelingen in het andere proces, en vice versa.

De trends uit de vorige hoofdstukken zijn in de tabel hiernaast samengevat. Hierin zijn de trends en beide type ontwerpprocessen nogmaals neergezet. De tabel toont **veranderingen** voor **user centered** en **technology centered** ontwerpprocessen onder invloed van deze trends, samengevat als een karakteristiek effect dat daarvan een gevolg is. Als de trend weliswaar van invloed is op het ontwerpproces, maar het proces **niet** enorm doet **veranderen**, dan is de tabel op dat punt suggestief blanco gelaten. De pijlen in de tabel symboliseren daarbij in hoeverre de verandering zich uitstrekt tot alleen **user centered** ontwerpprocessen of ook tot meer **technology centered** ontwerptrajecten.



Trend	user centered ontwerpproces	technology centered ontwerpproces
Markt en Maatschappij		
globalisering	nieuwe afzetmarkten	
fragmentatie	mass customization	
maatschappelijke behoeften	portfolio wijzigt	verzwaring specificaties
Producten		
complexiteit	meer features	betere prestaties op maat
kortere ontwerptijd	kortere productlevenscyclus	verkoopbare prototypes
platforms/architectuur	productfamilies	aanpasbaarheid aan klantomgeving
Bedrijf		
heroriëntatie/specialisatie	focus op front end	
waardeketen	snel wisselende samenwerkingen	



Waarin ligt nu de betekenis van de tabel? Daar waar **ontwerpprocessen veranderen** ontstaat **behoefte aan nieuwe inzichten**, aan nieuwe kennis en methoden waarmee bedrijven in staat zijn met deze veranderingen om te gaan. Voor **user centered** ontwerpprocessen is de kern van deze nieuwe inzichten en methoden, de overkoepelende kennisvraag waarin al deze veranderingen samenkomen, **het vinden van de exacte klantenvraag**. Bij **technology centered design** is de kern van de nieuwe methoden gericht op de **synthese van hoogwaardige, complexe systemen in afstemming tot werkprocessen bij de afnemer**. Vanwege de wederzijdse verbondenheid tussen klant/afnemer en technologie in alle soorten ontwerpprocessen hebben industrieel ontwerpteams in de toekomst idealiter de beschikking over een set van ontwerpmethoden waarmee de exacte klantenvraag en de productsynthese beide gerealiseerd kunnen worden. Dat wil zeggen, methoden waarin de economische begrippen 'market pull' en 'technology push' op de juiste wijze en op het juiste moment in het ontwerpproces bijeen worden gebracht.



Belangrijke wenselijke eigenschappen van deze nieuwe ontwerpmethoden zijn:

- zij dienen het ontwerpproces te ondersteunen, te structureren, de complexiteit te beheersen en risico's te verlagen.
- zij dienen ter ondersteuning van portfoliomanagement, het omgaan met een lage markttransparantie, het testen van producten in een vroeg stadium van hun ontwikkeling, en de keuze van de systeemarchitectuur
- zij dienen inzichten aan te dragen voor integraal ketenmanagement en een brede methodologische basis te verschaffen voor samenwerking van ontwerpers over bedrijfsgrenzen heen, met aandacht voor bedrijfskundige, sociale en ontwerptechnische aspecten en het beheersen van de complexiteit die het werken in ketens met zich meebrengt.

Naast deze geavanceerde ontwerpmethoden hebben bedrijven behoefte aan nieuwe innovatiemodellen die, anders dan de traditionele, helpen om te gaan met onbekende of zachte gebruikerseisen. Zij hebben, tenslotte, managementmethodieken nodig voor de veel grotere productontwikkelteams van de toekomst, waar de ketenpartners deel van uitmaken en die de grenzen van individuele bedrijven overschrijden.



Personen die hebben bijgedragen aan de roadmap

drs. PDEng M.A.C. Alders, TomTom International

ir. R. Beije, CCM

ir. F. van den Berk, Vanderlande Industries

ir. K.M.M. van Beurden, Saxion

ir. W.M. van der Bijl, Indes Design & Engineering B.V.

ir. drs. M. de Boer, SenterNovem

prof. dr. C.J.P.M. de Bont, Technische Universiteit Delft

ir. F.J. van der Borg, Philips Applied Technologies

prof. dr. ir. A.C. Brombacher, Technische Universiteit Eindhoven

ir. D. Brouns, Océ-Nederland BV

ir. P. van Cruchten, Frencken Mechatronics

ing. Msc L.M. Diks, Unilever R&D Vlaardingen

drs. M.T.L. Donders, Gordian Logistic Experts B.V.

ir. A. Eijkelenboom, Driessen Galleys Europe

ing. N. van der Gaarden, Philips Consumer Lifestyle

ir. H.R. Groenendijk, Stork Food & Dairy Systems BV

ir. J. Gusing, NTS Mechatronics

prof. dr. ir. F.J.A.M. van Houten, Universiteit Twente

ir. F. de Jong, Océ-Technologies BV

dr. ir. J.C. de Jong, Stork Fokker AESP B.V.

ir. P.A.M. Keijser, De Koningh

dr. B. Knegtering, Honeywell Safety Management Systems

ir. A.W.M. Lambregts, onafhankelijk gevestigd

dr. ir. R. van der Lugt, Hogeschool Utrecht

ing. A. van Merrienboer, VDL Bus and Coach

MSc. S. Minderhoud, Philips Applied Technologies

ir. L. Molenaar, SKF

ing. F. Notebaard, Thales Land & Joint Systems Division NL

prof. dr. ir. P.H. den Ouden, Philips Applied Technologies

ir. H. van Ouwerkerk, Assembléon

ir. W.J. Postema, Adviescommissie IOP IPCR

ir. A.J. van Putten, ASML Netherlands B.V.

dr. ir. E.M.C.M. Reuvekamp, PANalytical B.V.

ir. M.T.D. Rijken, Pezy Development BV

dr. ir. S. Silvester, Technische Universiteit Delft

ir. R. Smits, KMWE Precisie

ir. A. Vermeer, TNO Industrie en Techniek

dr. J. Weterings, VDL Enabling Technologies Group

ing. H. van Wijngaarden, Koninklijke Boon Edam Groep

Colofon

Tekst

Triarii BV
Oostduinlaan 127
2596 JK Den Haag
www.triarii.nl

Vormgeving

Albani Ontwerpers

Productie

Afdeling Communicatie, SenterNovem

Informatie en nabestelling

SenterNovem, IOP IPCR
postbus 93144
2509 AC Den Haag
t.a.v. de programmacoördinator ir. drs. M. de Boer
www.senternovem.nl/iopipcr/

