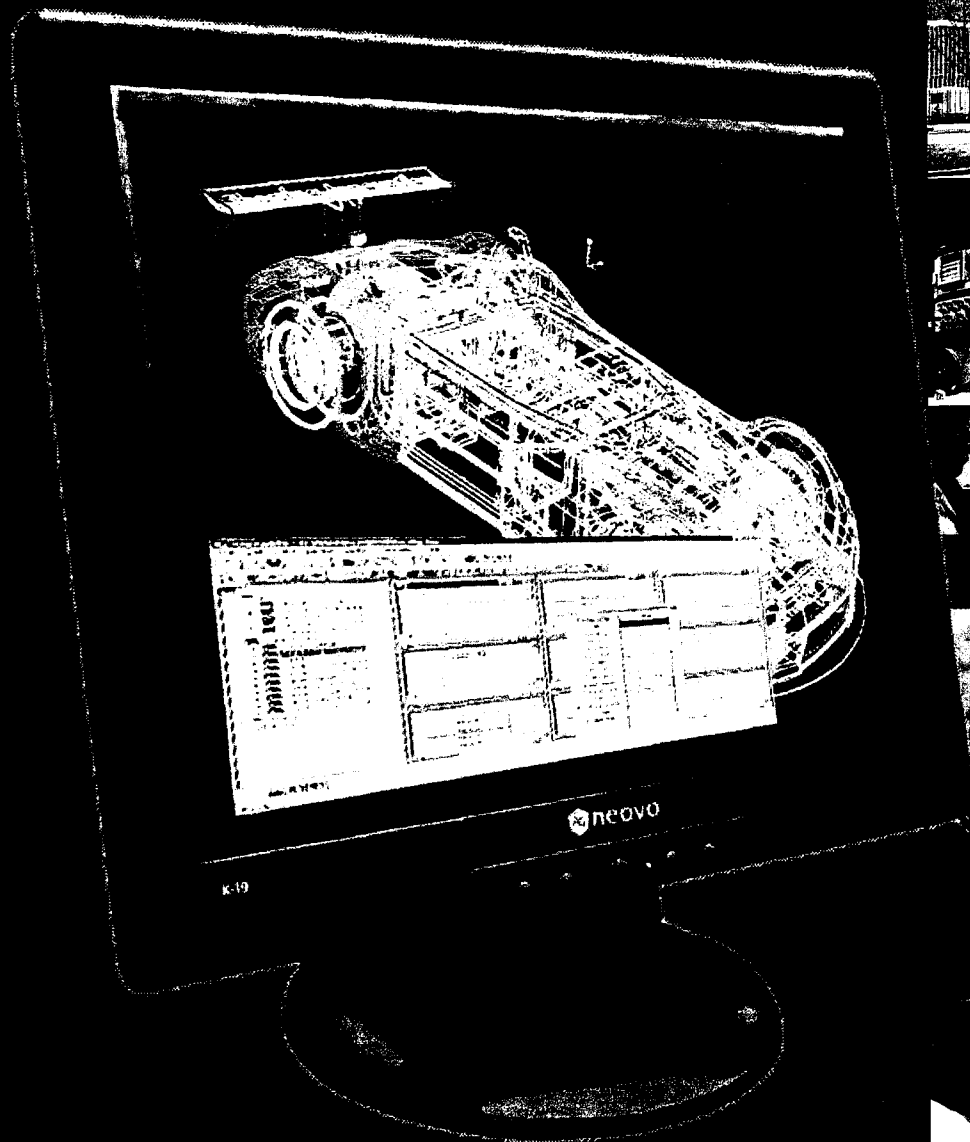


Innoveren doe je zelf, maar niet alleen.

Op weg naar de kenniseconomie



Mediatheek HvU



0300 525 798X

TLO Holland Controls



Integraal Ontwerpen

Innoveren doe je zelf, maar niet alleen

*Onderzoek naar de wijze waarop innovaties bij bedrijven
methodisch en gestructureerd vormgegeven kunnen worden
en welke actoren hierbij betrokken zijn.*

“Geef me een hefboom die lang genoeg is...
en ik kan met één hand de gehele wereld in beweging brengen”
Archimedes

opleidingsinstelling: Hogeschool van Utrecht
Oudenoord 700
3513 EX Utrecht

Cursisten: Giedo Lankhorst
Gerwin Schinkel

Bedrijf: TLO Holland Controls B.V

Documentnaam: 20050105.001.Innoveren doe je zelf - maar niet alleen.01.doc

Voorwoord

Dit rapport is een verslag van het uitgevoerde thesisonderzoek van de, tweeënhalfjarige studie Integraal Ontwerpen in de Industriële Omgeving (IOIO). De schrijvers van het rapport zijn twee studenten van de Masteropleiding Integraal Ontwerpen in de Industriële omgeving verzorgt door de Hogeschool van Utrecht, beiden werkzaam bij het adviesbureau TLO Holland Controls B.V.

Het doel van het rapport is tweeledig. Het eerste doel is een bijdrage te leveren aan de Nederlandse economie door het bieden van een methode aan de hand waarvan bedrijven en medewerkers zich kunnen ontwikkelen om op een adequate wijze te kunnen functioneren in de Nederlandse kenniseconomie. Ten tweede is het zo dat een adviesbureau als TLO ook zelf volgens een methodische wijze kennis moet vastleggen. Dit rapport is tevens een inventarisatie en integrale benadering van de verschillende concepten en ervaringen opgedaan in de afgelopen jaren. Wij hopen aan beide doeleinden te hebben voldaan.

Ondanks de projectdruk naast het uitvoeren van de thesis hebben wij met plezier gewerkt aan het onderzoek en hopen dat het resultaat met succes ingezet en doorontwikkeld kan worden binnen de bedrijfsvoering van TLO.

Van deze gelegenheid willen we gebruik maken om een aantal mensen te bedanken. Allereerst natuurlijk Tim Zaal voor zijn enthousiasme en bevologenheid voor het bijbrengen van Integraal Ontwerpen, ondersteund door de altijd vrolijke Janny Bakker met die de opleiding voor ons wist te veraangename met goede lunches en op zijn tijd een etentje. Verder willen we onze collega's bedanken voor de getoonde interesse in onze opleiding en het begrip voor de tijd en de energie die het volgen van de opleiding met zich mee brengt.

Met name willen wij onze begeleiders bij TLO: Theo Lohman, Clemens Lohman en Jan Kroeze bedanken voor de vrijheid, het vertrouwen en de terugkoppeling die zij ons geboden hebben tijdens het uitvoeren van het onderzoek. Als laatste willen we onze collega studenten van de gecombineerde Masteropleiding Integraal Ontwerpen in de Gebouwde Omgeving en Industriële Omgeving bedanken voor de uitdagende en gezellige tijd tijdens de studie.

Papendrecht, 14 februari 2005

Gerwin Schinkel en Giedo Lankhorst

Inhoudsopgave

VOORWOORD.....	II
-----------------------	-----------

SAMENVATTING.....	V
--------------------------	----------

1. INLEIDING.....	7
1.1 AANLEIDING	7
1.2 DOELSTELLING	11
1.3 WERKWIJZE	11
1.4 LEESWIJZER	12

DEEL A: ANALYSE.....	14
-----------------------------	-----------

2. KENNISECONOMIE	15
2.1 VERANDERENDE ECONOMIE	15
2.2 ERVARINGEN MET INNOVATIEPROJECTEN	17
2.3 BEDRIJVEN MOETEN VERANDEREN	19
3. VORMGEVING VERANDERPROCES	20
3.1 BREEDTESTRATEGIE INTEGRAAL ONTWERPEN.....	20
3.2 KANTELINGSMECHANISME	22
3.3 DE KANTELLENDE ONDERNEMING	24
3.4 NIEUWE COMPETENTIES.....	26
3.5 DE KENNISCREËRENDE ONDERNEMING.....	32
3.6 DE NIEUWE KENNISWERKER	35
3.7 DE KENNISWERKER IN DE ORGANISATIE	38
3.8 ROLLEN IN HET VERANDERPROCES	42

DEEL B: DE COMPETENTE ORGANISATIE	45
--	-----------

4. LEIDRAAD ONTWERP INNOVATIEPROJECT	46
4.1 ONTWERPEN PRODUCT.....	46
4.2 ONTWERPEN PROCES	47
4.3 ONTWERPEN FACILITEITEN	47
5. DEFINIËREN EN BESCHRIJVEN SCENARIO'S	48
5.1 BRANCHEPROCESMODEL	48
5.2 AANDACHTSGEBIEDEN EN SCENARIO'S	50
5.3 LOGISCHE OPVOLGENDE SCENARIO'S	52
5.4 VOORWAARDE VOOR INNOVATIE.....	53
5.5 SCENARIO BESCHRIJVING.....	56
6. PLANVORMINGMETHODE	61
6.1 NOODZAAK VOOR EEN METHODE BIJ EEN VERANDERING	61
6.2 GEVOELIGHEIDBEPALING	64
6.3 RIJPHEIDBEPALING	67
6.4 EFFECTANALYSE.....	69
6.5 HAALBAARHEIDSTUDIE	71
7. FACILITEITEN INNOVATIEPROCES.....	73
7.1 INTEGRATIE NIVEAUS TOEGEPAST OP DE PLANVORMINGSMETHODE	73

DEEL C: DE COMPETENTE MEDEWERKER	75
---	-----------

8. LEIDRAAD ONTWERP OPSCHOLINGSPROJECT	76
---	-----------

8.1	ONTWERPEN PRODUCT.....	76
8.2	ONTWERPEN PROCES	77
8.3	ONTWERPEN FACILITEITEN	78
9.	DEFINIËREN EN BESCHRIJVEN BEROEPSROLLEN	79
9.1	OPSTELLEN BRANCHESPECIFIEK PROCESMODEL.....	79
9.2	DEFINIËREN ROLLEN IN PROCESMODEL	82
9.3	OPSCHOLINGSPROFIELEN BEPALEN	84
9.4	PROCESMODEL UITBREIDEN MET COMPETENTIES	86
9.5	KWALIFICATIEPROFIELEN ONTWIKKELEN	87
10.	ONTWIKKELEN EN UITVOEREN OPSCHOLINGSPROCES	92
10.1	SELECTEREN ROL VOOR MEDEWERKER.....	93
10.2	BEPALING EERDER VERWORVEN COMPETENTIES.	93
10.3	OP MAAT LEERPAD (PRESTATIES) DEFINIËREN	96
10.4	LEERMIDDELEN BIJ PRESTATIES SELECTEREN.....	98
10.5	ONDERWIJSPROGRAMMA ONTWERPEN	98
10.6	UITVOEREN COMPETENTIEBEVORDERING.....	100
10.7	TOETSEN COMPETENTIEBEVORDERING.....	101
11.	FACILITEITEN OPSCHOLINGSPROCES.....	102
11.1	ONDERWIJSOMGEVING	103
11.2	LEER- EN WERKOMGEVING	104
11.3	KENNISOMGEVING.....	104
DEEL D: INTEGRALE TOEPASSING.....		106
12.	OPSCHOLINGSPROCES METHODISCH INNOVEREN	107
12.1	CONCEPT METHODISCH INNOVEREN	107
12.2	CASUS BESCHRIJVING VAN EEN INNOVATIEPROCES.....	110
12.3	TOOLBOX METHODISCH INNOVEREN.....	116
13.	CONCLUSIES EEN AANBEVELINGEN.....	120
13.1	CONCLUSIES	120
13.2	AANBEVELINGEN	124
TERMENLIJST		127
LITERATUUR		132
BIJLAGE I:	STORYBOARD BESCHRIJVING METHODISCH INNOVEREN.....	134
BIJLAGE II:	BESCHRIJVING ENKELE AANDACHTSGEBIEDEN	134
BIJLAGE III:	VOORBEELD BESCHRIJVING SCENARIO	134
BIJLAGE IV:	LEIDRAAD INNOVATIEF ONDERWIJS ONTWERPEN.....	134
BIJLAGE V:	ONDERWIJSWERKVORMEN	134
BIJLAGE VI:	TOETSINGSINSTRUMENTEN	134
BIJLAGE VII:	MODULEWIJZER INTRODUCTIEMODULE.....	134
BIJLAGE VIII:	INTEGRATIENIVEAUS PRODUCTINFORMATIE.....	134
BIJLAGE IX:	INTEGRATIENIVEAUS INNOVATIE-INFORMATIE.....	134
BIJLAGE X:	HANDBOEK BREEDTESTRATEGIE	134
BIJLAGE XI:	VIERCOMPONENTENMODEL	134

Samenvatting

De economie is langzaam maar zeker bezig ingrijpend te veranderen. De aanbodeconomie die van oudsher de markt voor diensten en producten kenmerkte, ontwikkelt zich in hoog tempo tot een moderne vraaggestuurde economie waarin afnemers het steeds meer voor het zeggen hebben en waarin kennis een steeds kostbaarder goed is. Deze economie wordt daarom ook wel aangeduid met de term kenniseconomie. Het document 'De Slimme Regio' kan beschouwd worden als een bestek, waarin een totaalplan is beschreven over hoe kennisproductiviteit en innovatie kan worden bevorderd en welke eisen dit vervolgens stelt aan een nieuwe kennisinfrastructuur. Het afgelopen decennium (vanaf 1995) heeft TLO Holland Controls B.V. zich bezig gehouden met verschillende brancheprojecten om de concepten van Integraal Ontwerpen bij bedrijven en de branches te laten leven en te laten zien dat deze concepten een oplossing kunnen bieden voor de problemen van scholen en bedrijven. In deze periode is het gehele concept om het veranderproces van bedrijven naar een vraaggestuurde onderneming op een methodische en integrale wijze uitgevoerd. Het methodisch innovatiemodel is toegepast bij het ontwerpen van een blauwdruk die moet leiden tot een systeeminnovatie van de industriële sector

De doelstelling van dit thesisrapport is het uitvoeren van een onderzoek op het gebied van het operationaliseren van het concept van Methodisch Innoveren. In het onderzoek is dan ook gekeken hoe operationeel vorm gegeven kan worden aan het concept Methodisch Innoveren en wat welke actoren hierbij betrokken zijn en in hoeverre hun rol veranderd is ten opzicht van de "oude situatie".

In vier delen wordt beschreven hoe men zelf een innovatie kan uitvoeren ondersteund door zowel docent als consultant. In het eerste deel wordt de problematiek beschreven waar de Nederlandse economie mee te maken heeft. Het tweede deel beschrijft dat het noodzakelijk is om op een methodische wijze een planvormingstraject te doorlopen voor men van start gaat met de daadwerkelijke innovatie. Het doorlopen van een planvormingstraject bestaat uit een viertal fasen namelijk de gevoeligheidsbepaling, rijpheidsbepaling, effectanalyse en een haalbaarheidsstudie. De resultaten van elke fase moeten gepresenteerd worden aan het management en zal er worden beoordeeld of men doorgaat met de volgende fase.

In deel drie beschrijft het rapport hoe het operationaliseren van het innovatieproces bij bedrijven en de manier waarop een organisatie zich ontwikkelt naar een competentie, lerende en kennisgerichte organisatie vormgegeven kan worden en wordt er beschreven hoe het opscholingsproces van bedrijfsmedewerkers tot competente kenniswerkers operationeel vormgeven dient te worden.

En het laatste deel van het rapport beschrijft hoe leren, werken en circuleren moeten worden geïntegreerd op de leer- en werkplek om te komen tot kennisproductiviteit en meer ontplooiingskansen voor de mens in de kenniseconomie. Het gecombineerd in de praktijk uitvoeren van dit werk- en leerproces is een krachtige methode om een innovatie gestalte te geven in een bedrijf en competentiebevordering bij een persoon.

Het uitvoeren van planvormingstraject, gecoacht door een consultant, en uitgevoerd door bedrijfsmedewerkers in een kenniscreatie en -circulatie team (KCC-team), zorgt voor draagvlak binnen de organisatie. De ontwikkeling die de medewerkers hebben doorgemaakt op door het opscholingstraject draagt er tevens aan bij dat wanneer de consultant weer vertrokken is de kennis ook daadwerkelijk binnen de organisatie blijft. De kennis over hoe men volgens het scenario dient te werken en hoe men volgens de werkwijze van Integraal Ontwerpen tegen het eigen proces aan dient te kijken is dan onderdeel van de organisatie geworden.

In dit rapport is zoals ook is aangegeven vooral aandacht besteed aan het uitwerken van een leidraad voor het vormgeven van de stappen in de ontwikkelfase van een leerwerktraject aan de hand waarvan innovatie- en competentiebevordering kan plaatsvinden. Een volgende stap is het borgen

en daadwerkelijk uitvoeren van het proces. Als het proces zo een aantal keer echt in de praktijk is uitgevoerd kan een revisieslag uitgevoerd worden voor een verdere aanscherping van het proces. Zoals ook in het rapport beschreven behelst het invoeren van Integraal Ontwerpen zeker niet alleen allerlei technische aspecten. De sociale dimensie van het veranderingsproces naar een vraaggestuurde onderneming die op een adequate wijze functioneert in de kenniseconomie is minstens zo belangrijk. Het verdient dus aanbeveling onderzoek te doen naar de sociale en organisatorisch aspecten van een veranderproces. Hierbij dient ook aansluiting gezocht te worden bij de initiatieven die er al op dit punt zijn uitgevoerd.

1. Inleiding

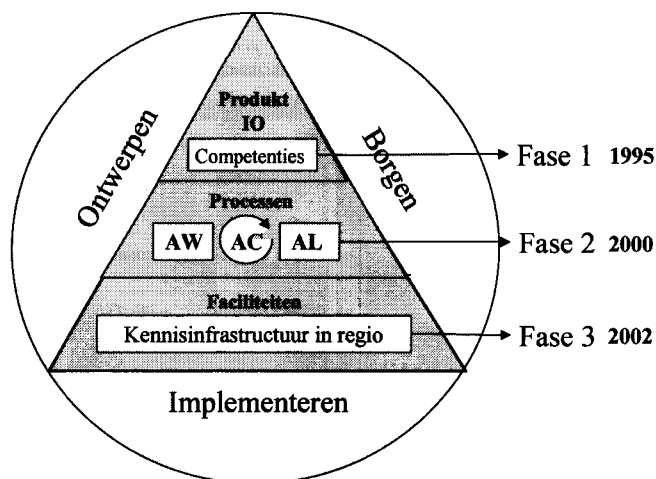
In dit inleidende hoofdstuk wordt de opdracht geformuleerd voor het thesisproject in het kader van de Masteropleiding Integraal Ontwerpen in de Industriële Omgeving (IOIO). De eerste paragraaf beschrijft de aanleiding van het thesisproject. In de tweede paragraaf wordt de doelstelling van het thesisproject geanalyseerd en beschreven. Vervolgens wordt in de derde paragraaf de werkwijze die gehanteerd is bij het onderzoek nader toegelicht. De vierde paragraaf bevat tenslotte een leeswijzer voor het rapport.

1.1 Aanleiding

In deze paragraaf worden de ontwikkelingen beschreven die de aanleiding zijn geweest voor het onderzoek naar de wijze waarop Methodisch Innoveren bij bedrijven operationeel vormgegeven kan worden en wat de nieuwe rol van de medewerker en de andere actoren hierbij is.

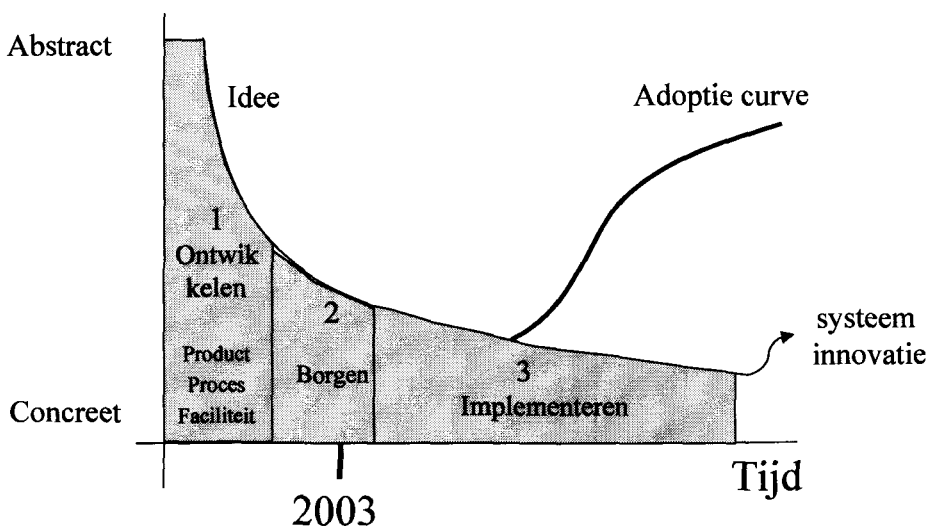
1.1.1 Achtergrondinformatie

Het afgelopen decennium (vanaf 1995) heeft TLO Holland Controls B.V. zich bezig gehouden met verschillende brancheprojecten om de concepten van Integraal Ontwerpen bij bedrijven en de branches te laten leven en te laten zien dat deze concepten een oplossing kunnen bieden voor de problemen van scholen en bedrijven. In deze periode is het gehele concept om het veranderproces van bedrijven naar een vraaggestuurde onderneming op een methodische en integrale wijze uitgevoerd. Het methodisch innovatiemodel is toegepast bij het ontwerpen van een blauwdruk die moet leiden tot een systeeminnovatie van de industriële sector. Aanleiding was de visitatiecommissie waarbij in 1995 reeds werd vastgesteld dat zowel scholen als bedrijven moeten vernieuwen om in te spelen op de kansen die ICT en anders leren bieden en internationaal concurrerend te blijven, zie Figuur 1. De kern is het Integraal Ontwerpen van producten, processen en faciliteiten in hun samenhang. Om tot de gewenste systeeminnovatie te komen zullen een drietal processen cyclisch moeten worden doorlopen, te weten ontwerpen, borgen en implementeren.



Figuur 1. Methodisch innoveren

In de macro-roadmap (zie Figuur 2) van de ontwikkeling van deze systeeminnovatie zijn drie ontwikkelfasen onderkend volgens het model van Methodisch Innoveren. Naarmate het innovatietraject vordert is sprake van afnemende ontwerpcomplexiteit.



Figuur 2. Fasenmodel systeeminnovatie

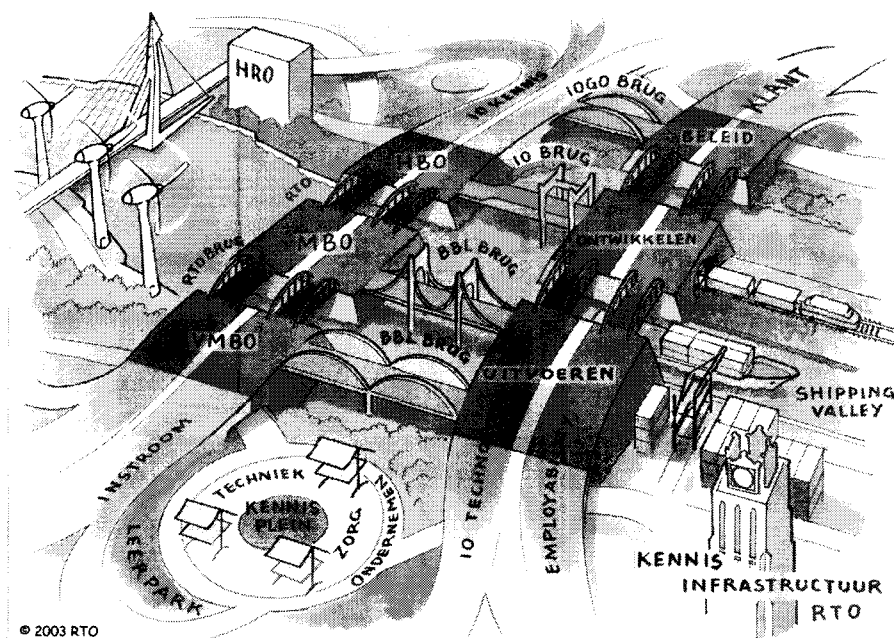
Ontwerpproces

Het ontwerpproces van de concepten heeft plaatsgevonden vanaf 1995 tot 2004. In deze periode zijn achtereenvolgens het product, het proces en de faciliteiten ontworpen.

In de jaren 1995-2000 is het productontwerpproces uitgevoerd. Het ontwerpen van het product betrof het ontwerpen van nieuwe competenties, beroepsrollen, thema's en kennisdomeinen. De specificaties hiervoor zijn ontleend aan de industrie tijdens de visitaties in 1995 en 2000. Implementaties hebben plaats gevonden op pilotscholen op HBO, MBO en VMBO niveau. De competentieklassen zijn per opleidingsniveau dezelfde en variëren alleen in complexiteit. Het doorlopend maken van de leerwegen wordt hierdoor vergemakkelijkt.

Het procesontwerp is vooral uitgevoerd in de jaren 2000-2002. Het productontwerp zou niet de beoogde doelen realiseren zonder het herontwerp van de leerprocessen en circulatieprocessen. Hieronder te verstaan het anders werken, leren en circuleren en wel beschouwd in hun onderlinge samenhang. Het combineren van anders leren en anders werken vindt zijn neerslag in het leerbedrijf. In dit bedrijf staat het ondernemingsmodel centraal waarbinnen allerlei rollen zijn gedefinieerd. Het bedrijfsleven fungeert hier als klant en processen worden ondersteund door ICT toolboxes waardoor kennis kan worden gedeeld, hergebruikt en gecreëerd zoals dat een slim bedrijf betaamt in de kenniseconomie. Naast het ontwerpen van anders leren en werken dat in het leerbedrijf samenkomt is het derde proces, anders circuleren ontworpen. Dit betreft een innovatieve manier van kennisdelen tussen scholen en bedrijven waarbij de student met nieuwe competenties, opgedaan in het leerbedrijf, prestaties gaat uitoefenen in het bedrijfsleven.

In de jaren 2003-2004 heeft het faciliteitenontwerpproces plaatsgevonden. Onder faciliteiten verstaan we de ondersteunende structuren, organisaties, mensen en ICT om uiteindelijk de systeeminnovatie vorm te kunnen geven. Hierbij staat een slimme regionaal kennisinfrastructuur centraal gericht op het bouwen van bruggen tussen kennisinstellingen en bedrijfsleven. Een digitaal kennisplein fungeert als marktplaats tussen competente medewerker en projectbehoeften (prestatieloket). Een belangrijk onderdeel van het faciliteiten ontwerp is marktontwikkeling. Dit gaat niet vanzelf en vereist het ontwikkelen van tools en faciliterende organisatie. Deze regionale kennisinfrastructuur is gedetailleerd toegelicht in het document 'Over bruggen en binding in regio's' [2].



Figuur 3. Landschap van de nieuwe kennisinfrastructuur

Borgen van het ontwerp

Alvorens tot grootschalige implementatie over te gaan zullen de verworvenheden moeten worden geborgd alsmede de processen die moeten leiden tot een succesvolle implementatie. Voor het borgen van de ontwikkelde productexpertise is een academie gewenst die borg moet staan voor duurzame ontwikkeling. Certificering en monitoring van de kwaliteit. Voor de procesborging zullen scholen en bedrijven samen de kenniscirculatie vorm moeten geven in een privaat-particulier samenwerkingsverband (PPS) met heldere definiëring van gemeenschappelijke doelen en afhankelijkheden. Voor de borging van de faciliteiten dient zich een nieuwe partij aan namelijk de regionale overheid. Zij kunnen naar model van de ruimtelijke ordening gericht op de civiele infrastructuur een faciliterende rol spelen als het gaat om de kennisinfrastructuur. Voor de borging en verwerving van de middelen (geld en kennis) en de regiefunctie zijn in de loop van het jaar 2004 nationale en regionale organisaties ingericht.

De implementatie van het ontwerp

Nadat alle deelontwerpen zijn ontwikkeld en beproefd moet besloten worden uitvoering te geven aan een breedtestrategie gericht op uitrol van de verworvenheden. In het document 'De Slimme Regio' [10] zijn de verworvenheden uit de voorgaande fasen geconsolideerd en worden de voorwaarden voor de breedtestrategie beschreven.

1.1.2 Probleembeschrijving

Het document 'De Slimme Regio' is te beschouwen als een bestek, een totaalplan waarin is beschreven hoe kennisproductiviteit en innovatie kan worden bevorderd en welke eisen dit vervolgens stelt aan een nieuwe kennisinfrastructuur.

In het eerste deel van het document wordt het herontwerp van de invulling van een toepassingsgerichte regionale kennisinfrastructuur beschreven. Het concept is gebaseerd op een holistische aanpak van het centrale maatschappelijke probleem van de innovatieparadox gekoppeld aan de stagnatie van de ontwikkeling van de beroepspraktijk in ondernemingen en instituties. Leren, werken en circuleren zal weer moeten worden geïntegreerd op de leer- en werkplek om te komen tot

kennisproductiviteit en meer ontplooiingskansen voor de mens in de kenniseconomie. Het operationaliseren van de nieuwe beroepscompetenties vergt een nieuwe vorm van leren, vanuit het geheel naar de delen, prestatiegericht en met focus op nieuwe persoonlijke vaardigheden op het gebied van kenniscreatie, kennisdelen en zelfsturend leren. In de nieuwe vormen van samenwerking tussen scholen en bedrijven worden door kenniscreatie- en circulatieteams innovatieve prestaties uitgevoerd. In deze prestaties wordt een tweeslag gemaakt op het gebied van innoveren en competentieontwikkeling.

De nieuwe zienswijze op werk, leren en circuleren heeft geresulteerd in een nieuw paradigma waarin het werken, leren en circuleren wordt geïntegreerd. Met dit paradigma is de basis gelegd voor het bevorderen van kennisproductiviteit en innovatievermogen en voor het behalen van een blijvende voorsprong op de mondiale nieuwkomers zoals China, India en Brazilië. Slimmer werken en leren is het motto. De aanpak om in beweging te komen en te kantelen naar een lerende organisatie wordt aangeduid met Methodisch Innoveren. Voor de verbredingsfase is het van belang dat het abstracte concept van Methodisch Innoveren uitgewerkt wordt zodat het operationeel vormgegeven kan worden in het bedrijfsleven.

1.1.3 Belang

Veel bedrijven hebben te kampen met de economische achteruitgang en proberen op verschillende manieren het hoofd boven water te houden. In de media en de politiek worden verschillende discussies gevoerd over de vraag welke maatregelen genomen moeten worden die leiden tot een verbetering van de Nederlandse economie. Zaken als innovatie, competentiebevordering en kenniseconomie staan hoog op de politieke agenda.

'Nederland moet van koers veranderen. Het huidige economische klimaat legt de belangrijkste structurele tekortkoming van onze economie bloot. Naar internationale maatstaven gemeten genereren we te weinig groei met innovatie,' aldus mr. L.J. Brinkhorst, Minister van Economische Zaken.

De politiek vindt innovatie dermate belangrijk dat er enige tijd geleden door het kabinet een platform voor innovatie is opgericht, het zogenaamde innovatieplatform. Het kabinet heeft het platform als opdracht meegegeven om de voorwaarden te scheppen, de verbindingen te leggen en de visie te ontwikkelen die nodig zijn om een impuls te geven aan de innovatiekracht van Nederland. Zoals de minister-president heeft gezegd: we willen geen poldermolen zijn, maar een ijsbreker. Geen groot praatcircuit maar gewoon proberen om op concrete punt belemmeringen voor innovatie weg te nemen. Meer informatie is te vinden via www.innovatieplatform.nl. Dat het kabinet innovatie een belangrijk item vindt is het feit dat er in de troonrede van 2004 aandacht aan dit onderwerp is besteed. Een aantal citaten uit de troonrede:

"Versterking van de economische structuur is de belangrijkste doelstelling van het kabinet. Om deze versterking te bereiken, zijn kennis en innovatie van wezenlijk belang, aldus de regering in de Miljoenennota.

In de nota worden dan ook plannen aangekondigd om deze sectoren te versterken. Zo wordt het onderwijs ontdaan van overbodige regels zodat scholen en universiteiten meer ruimte krijgen voor eigen initiatief en verbetering van kwaliteit. Ook mogen instellingen voor hoger onderwijs experimenteren met selectie bij toelating en met differentiatie van collegegeld. Ten slotte krijgen scholen extra middelen voor exacte en technische vakken.

Daarnaast neemt de regering de praktische adviezen van het Innovatieplatform over, zoals een vereenvoudigde toelating van kennismigranten, een betere uitwisseling tussen universiteiten en onderzoeksinstituten en het midden- en kleinbedrijf, het uitbreiden van het aantal startende ondernemers en het benutten van de kansen die de creatieve industrie biedt."

1.2 Doelstelling

De doelstelling van dit thesisrapport is het uitvoeren van een onderzoek op het gebied van het operationaliseren van het concept van Methodisch Innoveren. Daartoe worden in de volgende paragrafen op basis hiervan een hoofdvraag voor het onderzoek gedefinieerd en worden hier een aantal deelvragen van afgeleid.

1.2.1 Hoofdvraag

Een van de speerpunten van Integraal ontwerpen is dat bedrijven willen ze kunnen overleven in de nieuwe kenniseconomie moeten veranderen van een aanbodgerichte naar een vraaggestuurde onderneming. Het innovatieproces wat voor deze verandering noodzakelijk is dient op methodische en gestructureerde wijze te worden aangepakt. Hiervoor is in het kader van het document 'De Slimme Regio' op een hoog abstractieniveau het concept Methodisch Innoveren ontwikkeld en beschreven. Tevens is aangetoond dat bij een dergelijk innovatieproces de organisatie enerzijds en de individuele medewerkers anderzijds als een twee-eenheid beschouwd dienen te worden.

Onduidelijk is nog hoe het abstracte concept van Methodisch Innoveren in de praktijk gestalte moet gaan krijgen. Op welke manier kan het innovatietraject methodisch, gefaseerd en efficiënt bij een bedrijf worden uitgevoerd, zodat het aansluit bij de problematiek en werkwijze in de organisatie. Ook is het van belang gedetailleerder uit te werken op welke manier door middel van het leerwerkproces op een innovatieve manier competentiebevordering kan worden uitgevoerd rekening houdend met de gewenste loopbaanontwikkeling en eerder verworven competenties van de medewerker(s) in kwestie.

De onderzoeksvraag die naar aanleiding van deze probleemstelling geformuleerd kan worden als voorloper op de thesis is dan ook de volgende: Op welke wijze kan het nu nog tamelijk abstracte concept Methodisch Innoveren, waarbij het innovatieproces naar een vraaggestuurde en kennisgerichte onderneming op methodisch en gestructureerd wordt uitgevoerd, operationeel vormgegeven worden en wat is de nieuwe rol van de medewerker en de andere actoren hierbij?

1.2.2 Deelvragen

Om de in de vorige paragraaf beschreven onderzoeksvraag te kunnen beantwoorden zijn een aantal deelvragen geformuleerd die in hun samenhang het antwoord op de onderzoeksvraag vormen. Deze deelvragen zijn:

1. Wat zijn kenmerken van de veranderende economie en de problemen waar bedrijven in de Industriële Omgeving hierdoor mee te kampen hebben?
2. Welke lessen kunnen er geleerd worden uit ervaringen in voorgaande projecten?
3. Welk mechanisme is geschikt om het veranderproces van een aanbodgerichte naar een vraaggestuurde onderneming in gang te zetten?
4. Wat zijn de kenmerken van de competente organisatie en de competente medewerker en op welke wijze functioneert de medewerker in de organisatie?
5. Aan de hand van welke concrete stappen kan de innovatiebevordering bij bedrijven en de competentiebevordering bij medewerkers concreet operationeel vormgegeven worden?
6. Op welke wijze krijgt deze innovatie- en competentiebevordering integraal gestalte in een concreet innovatieproject?

1.3 Werkwijze

Bij het uitvoeren van het onderzoek voor het beantwoorden van de geformuleerde deelvragen en daarmee de hoofdprobleemstelling van dit rapport is allereerst een analyse van de kenniseconomie uitgevoerd en het verloop van de innovatietrajecten die de afgelopen jaren zijn uitgevoerd. Vervolgens is op basis van deze analyse en de lessen die hieruit geleerd zijn het veranderproces

vormgegeven. In het kader hiervan is de breedtestrategie voor het invoeren van Integraal Ontwerpen ontwikkeld en is een onderzoek uitgevoerd naar de nieuwe rollen van de verschillende actoren die betrokken zijn bij het vormgeven van innovatie en verandertrajecten in een organisatie.

Met deze zaken als vertrekpunt is door de schrijvers van dit rapport afzonderlijk een onderzoek uitgevoerd. Giedo Lankhorst heeft een onderzoek uitgevoerd naar het operationaliseren van het innovatieproces bij bedrijven en de manier waarop een organisatie zich ontwikkelt naar een competentie, lerende en kennisgerichte organisatie. Gerwin Schinkel heeft een onderzoek uitgevoerd naar het operationeel vormgeven van het opscholingsproces van bedrijfsmedewerkers tot competente kenniswerkers.

Er is dus voor gekozen om het innovatie- en opscholingsproces afzonderlijk middels een onderzoek te ontwikkelen. Essentieel is wel dat de uitvoering van het innovatie- en opscholingsproces wel integraal en gecombineerd wordt gerealiseerd. Daarom is voor een bestaand project van TLO Holland Controls beschreven op welke wijze deze processen gericht op een concrete doelgroep vormgegeven kan worden.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is te verdelen in een tweetal onderzoeken: het organisatieaspect van het innoveren en het menselijke aspect. In eerste instantie worden deze aspecten afzonderlijk beschouwd en vervolgens integraal behandeld. Als gevolg daarvan is het rapport opgebouwd uit vier delen

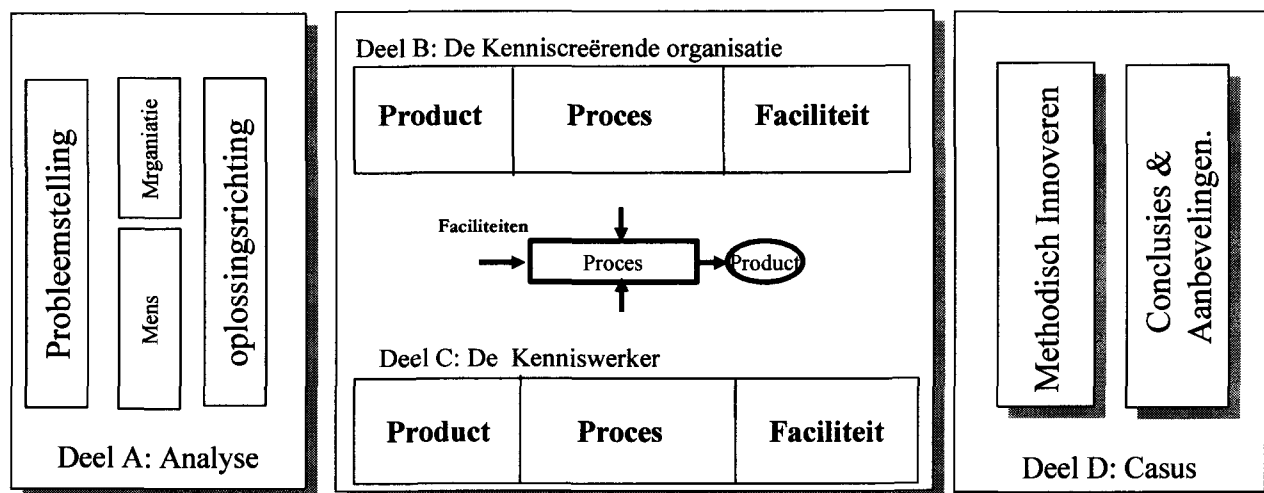
Deel A beschrijft de analyse die ten grondslag ligt aan het onderzoek. In het tweede hoofdstuk van dit rapport wordt een analyse van de Nederlandse Kenniseconomie beschreven. Hierin wordt onder andere de oorzaken van het ontstaan, de problemen die optreden en de trends die zich voordoen beschreven. Het derde hoofdstuk beschrijft een grof ontwerp van een oplossingsrichting die het veranderproces naar een kennisgerichte en vraaggestuurde organisatie mogelijk maakt. In dit hoofdstuk wordt de kartelende organisatie beschreven en hoe een organisatie zou kunnen werken als een kenniscreërende organisatie waarin de kenniswerker een central rol heeft.

Deel B behandelt hoe dient te komen tot planvormingstraject om te ontwikkelen naar een kenniscreërende organisatie. Hoofdstuk vier geeft een leidraad over hoe een planvormingstraject als onderdeel van een innovatie proces uitgevoerd dient te worden. Hoofdstukken vijf behandelt het resultaat van een planvormingsproces. Het daadwerkelijke proces van planvorming wordt beschreven in hoofdstuk zes. En hoofdstuk zeven behandelt de faciliteiten die nodig zijn voor het uitvoeren van het proces.

Deel C behandelt hoe men van routine werker komt tot via een opscholingstraject naar een kenniswerker. Hoofdstuk acht is een leidraad voor het uitvoeren van de eerste stap in het integrale ontwikkelproces voor een concreet innovatief opscholingstraject. Hoofdstuk negen behandelt hoe men een beroepsrol van een kenniswerker dient te definiëren, hoofdstuk tien behandelt hoe het opscholingsproces uitgevoerd dient te worden en in hoofdstuk elf wordt beschreven hoe men een ontwerp kan maken voor het inrichten van de faciliteiten voor de ondersteuning van het opscholingstraject.

Deel D In wordt de uitvoering van het innovatie- en opscholingsproces integraal en gecombineerd beschreven. Als een casus van een bestaand project van TLO Holland Controls wordt behandeld op welke wijze deze processen gericht op een concrete doelgroep vormgegeven kunnen worden.

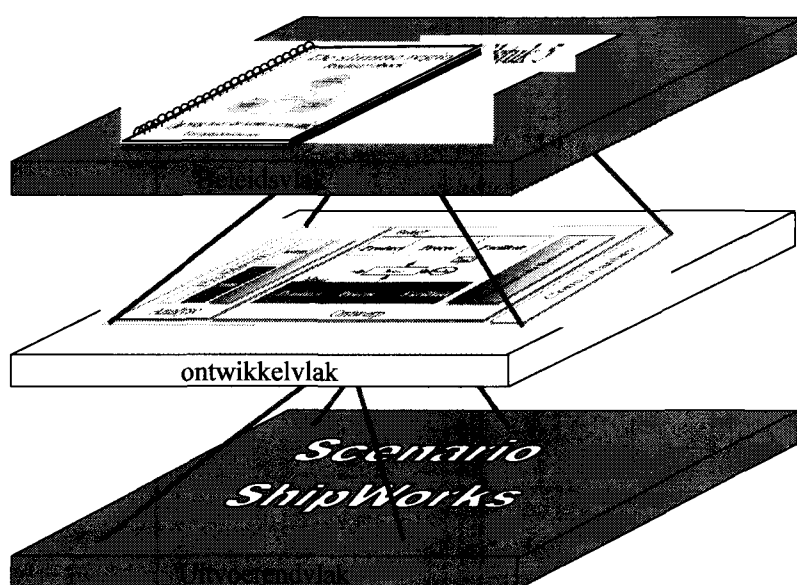
Tenslotte volgt in hoofdstuk dertien, als laatste hoofdstuk, een overzicht van de conclusies en aanbevelingen.



Figuur 4. Opbouw van het rapport

In deel D wordt middels een scenario beschrijving bepaalt hoe men op een integrale wijze een innovatie- en opscholingstraject kan doorlopen. Het scenario beschrijft de uitvoering van het concept voor een fictief bedrijf, geplaatst in het uitvoeringsvlak van het ondernemers model. Het beschreven scenario beschrijft een concreet voorbeeld over hoe het project Methodisch Innoveren binnen een bedrijf uitgevoerd dient te worden en hoe het opscholingstraject, voor een tweetal medewerkers, geïntegreerd wordt met het uitvoeren van een planvormingstraject voor een organisatie binnen de industriële omgeving. Wanneer men enthousiast is over het uitvoeren van het concept Methodisch Innoveren kan men met behulp van de leidraden, beschreven in deel B en deel C, een opscholings- en innovatietraject ontwikkelen en uitvoeren binnen een organisatie. .

Het thesisrapport is mede gebaseerd op de visie zoals die beschreven staat in het rapport “De Slimme Regio” waarin op een beleidsmatige wijze de nieuwe regionale kennisinfrastructuur beschreven wordt. Figuur 5 geeft een visualisatie van hoe de thesis en de verschillende delen hierin gepositioneerd worden.



Figuur 5. positionering van de thesis

2. Kenniseconomie

De economie is langzaam maar zeker bezig ingrijpend te veranderen. De aanbodeconomie die van oudsher de markt voor diensten en producten kenmerkte, ontwikkelt zich in hoog tempo tot een moderne vraaggestuurde economie waarin afnemers het steeds meer voor het zeggen hebben en waarin kennis een steeds kostbaarder goed is. Deze nieuwe economie wordt daarom ook wel aangeduid met de term kenniseconomie.

In dit hoofdstuk wordt deze veranderende economie beschreven, gevolgd door een aantal problemen en trends. Vervolgens worden ervaringen met het veranderen van bedrijven naar een meer vraaggestuurde onderneming geanalyseerd. Tenslotte worden een aantal conclusies beschreven rondom de noodzakelijke veranderingen in de bedrijven.

2.1 Veranderende economie

Het rapport 'Een Nieuwe Industrie in een Nieuwe Economie' [1] wat onder andere gebaseerd is op een uitgebreid onderzoek van het beroepenveld in de USA, Duitsland en Nederland geeft aan dat we leven in een tijd van stormachtige ontwikkelingen. Steeds meer blijkt dat de klassieke structuren en werkwijzen van veel organisaties niet langer in staat zijn om op tijd en in de juiste vorm en mate te reageren op de uitdagingen die de omgeving stelt. Deze ontwikkeling heeft met name ook invloed op bedrijven in de metaal, elektrotechnische en scheepvaartindustrie. Vooral industriële bedrijven en meer in het bijzonder bij de zogenaamde 'maak'-industrie heeft te kampen met een hoge onzekerheid. Bij hen doet zich het probleem voor in hele concrete vorm:

- Klanten stellen steeds hogere eisen ten aanzien van functionaliteit, kwaliteit en inzetbaarheid van producten;
- Korte ontwikkel- en implementatietijden worden steeds belangrijker om de time-to-market zo klein mogelijk te houden;
- Producten en productieprocessen worden steeds complexer doordat met steeds meer elementen en factoren rekening moet worden gehouden;
- Kennis en ervaring van de individuele werknemer nemen toe in belang door dat het volume aan arbeidskracht vermindert en tegelijk de eisen oplopen;
- De (economische) levensduur van bestaande producten loopt geleidelijk terug doordat de ontwikkeling van nieuwe technieken steeds meer mogelijkheden biedt;
- De concurrentie op wereldschaal heeft steeds meer effect op lokale markten.
- Door de integratie in de keten (supply chain) worden bedrijven steeds meer afhankelijk van de klant en van andere spelers in de keten.

Al deze punten - de opsomming is nog verre van compleet - maken een fundamentele herbezinning noodzakelijk op hoe productiebedrijven hun producten bedenken, ontwikkelen, produceren, verkopen, onderhouden en ondersteunen. In deze herbezinning gaat het niet alleen om de bedrijfsprocessen, maar met nadruk ook om de mensen die de bedrijfsprocessen mee helpen definiëren en bemannen. Hun kennis en kunde wordt een steeds belangrijker element in de wijze waarop en mate waarin organisaties tot prestaties komen. Overleven in de kenniseconomie van vandaag vereist vooral een effectieve omgang met kennis. Optimaal tegemoet komen aan de behoeften van de klant betekent aanwezige kennis optimaal gebruiken en nieuwe kennis ontwikkelen. De productieorganisatie die erin slaagt om binnen de hiervoor geschetste context de juiste mix te vinden en vast te houden, heeft het beste uitzicht op continuïteit. Organisaties die te lang vasthouden aan een te starre structuur of die moeten werken met medewerkers, die onvoldoende kennis en ervaring hebben, krijgen het steeds moeilijker en zullen in een aantal gevallen niet overleven. Dit beeld lijkt dramatisch, maar het is inmiddels in veel organisaties de harde werkelijkheid.

In deze ontwikkeling heeft de Nederlandse industrie te maken met een afnemende concurrentiepositie. Een belangrijke oorzaak hiervan is een sterk veranderende omgeving. Verder is de industrie te veel gevangen in de kenmerken van het industriële tijdperk, zoals de Tayloriaanse organisatievorm, het aanbodgerichte denken en de inefficiënte verbetercultuur. Ook heeft men slechts beperkt oog voor de maatschappelijke problematiek als milieugericht en gebruiksbewust denken. Deze ontwikkelingen zijn reeds in 1995 vastgesteld door de Hbo-visitatiecommissie Werktuigbouw en Scheepsbouw.

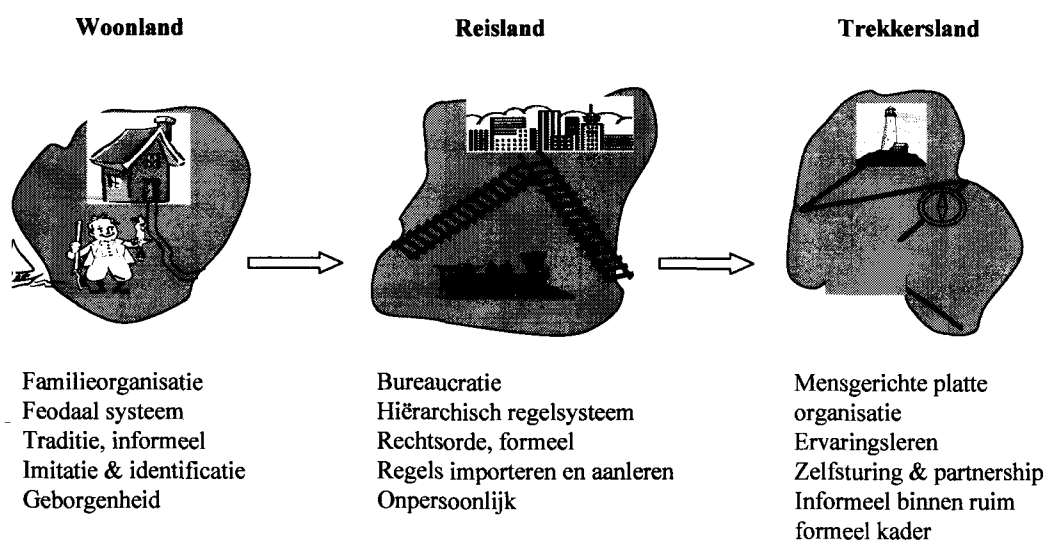
2.1.1 Vraaggestuurd ondernemen

De economie is dus langzaam maar zeker ingrijpend aan het veranderen. De aanbodeconomie ontwikkelt zich, zoals gezegd, in hoog tempo tot een moderne vraaggestuurde economie. Het gevolg van deze zogeheten ketenomkering is dat veel productiebedrijven moeten omschakelen van het aanbieden van standaardproducten naar flexibele, vraaggestuurde dienstverlening. Dit geldt voor zowel de massaproductie- als engineering-to-orderbedrijven.

Een bijkomende trend die het belang van kennisproductiviteit in de Nederlandse maakindustrie onderstreept is dat steeds meer productiewerk verschuift naar bedrijven in Oost-Europa en Azië. Zo zijn er op macroniveau belangrijke knelpunten die de ontwikkeling van de kenniseconomie belemmeren. Om aan deze knelpunten het hoofd te bieden is een paradigmaverandering nodig. Integraal Ontwerpen maakt van dat nieuwe paradigma een wezenlijk deel uit.

De oplossing voor de versterking van de concurrentiepositie moet gezocht worden in duurzame, kennisintensieve en vraaggestuurde dienstverlening vanuit een efficiëntere ontdekkultuur. Hierbij moet gedacht worden aan milieugericht en gebruiksbewust denken, kennisintensief produceren, waarbij men zich richt op kennisproductiviteit en het meeleveren van toegevoegde waarde en het flexibel en op maat leveren van producten en diensten op basis van de wensen van de klant.

In zijn boek 'De vierde managementcrisis; Innoveren naar vraaggestuurd management' [7] beschrijft Rob Land de veranderingen die zich nu in de samenleving en economie voltrekken aan de hand van een kort verhaal over een tocht door een denkbeeldig continent met drie landen: Woonland, Reisland en Trekkersland. Het bijzondere aan deze tocht is dat het niet alleen gaat over een tocht door een geografische ruimte maar ook over een tocht door de tijd. Het verhaal is een metafoor voor het systeemontwikkelingsproces dat aan de orde is bij de huidige overgang naar vraaggestuurde dienstverlening op basis van zelfsturing en partnership. Het verhaal geeft een goede indruk van de veranderingen in de kenniseconomie ten opzichte van de oude economie.



Figuur 6. Maatschappelijke ontwikkeling als tocht door de tijd naar Rob Land [7]

Trektocht door de geschiedenis

In Woonland, het meest westelijke land van het denkbeeldige continent, leven de mensen in hoofdzaak in dorpjes in families waar een patriarch de scepter zwaait. Er verandert weinig en mensen gaan niet of nauwelijks van hun plek.

De reiziger steekt de brug over de grensrivier over en komt in Reisland. Hier is alles strak geregeld. Mensen wonen er in een rijtjeshuis of in een flat, vaak in een stedelijke omgeving, en veruit de meeste 'kostwinners' werken in een fabriek of op een – meestal groot – kantoor, waar managers de baas zijn en standaardproducten worden gemaakt. Het leven verloopt volgens het boekje.

Als de reiziger Trekkersland in gaat, valt hem steeds meer op dat er geen schoorstenen en hoge kantoorgebouwen zijn. Hij ziet dat de mensen er voortdurend op weg zijn. Het leven is voor hen een avontuur, een trektocht. Men trekt alleen en in teams zonder baas, en 'vaart' er een eigen koers, op eigen kompas. Goede relaties zijn een voorwaarde voor goede resultaten.

Uit: Rob Land [7].

2.1.2 Kenniseconomie

Kenniseconomie is een vrij abstract begrip waarmee wordt bedoeld dat een significant deel van de economische groei voortkomt uit (technische) kennis. Het is een economie waarin de productiefactor 'kennis' een steeds belangrijkere plaats in neemt ten opzichte van arbeid, natuur en kapitaal (de drie traditionele productiefactoren). Dit past binnen de algemene verschuiving van arbeid in de landbouw, naar industrie naar diensten. Door het toepassen van kennis is innovatie mogelijk, die op zijn beurt weer leidt tot nieuwe producten of diensten en daarmee economische groei mogelijk maakt.

In het jaar 2000 hebben de EU-lidstaten in Lissabon afgesproken dat de Europese Unie zich binnen tien jaar moet ontwikkelen tot de meest concurrerende en dynamische kenniseconomie van de wereld. Nederland heeft de ambitie tot de kopgroep van Europa te behoren. Om deze ambitie waar te maken is een op kennis gebaseerde economie noodzakelijk. Kennis is namelijk een doorslaggevende factor om te innoveren en innovatie vormt een steeds belangrijkere motor voor economische groei. Bedrijven moeten adequaat kunnen reageren op een omgeving die op zowel economisch, maatschappelijk als technologisch gebied aan veel verandering onderhevig is. Daarvoor is kennis en kennisbeheer nodig. Zij zijn zodoende voortdurend op zoek naar mogelijkheden ter verbreding van hun kennisbasis om te kunnen vernieuwen en zo in te spelen op de dynamiek van hun omgeving.

2.2 Ervaringen met innovatieprojecten

Al geruime tijd (vanaf 1995) zijn er tal van initiatieven geweest om middels innovatieprojecten Integraal Ontwerpen bij bedrijven te implementeren. Een overzicht van de projecten op het gebied van Integraal Ontwerpen in Nederland is te vinden op de website van het IO-Consortium (www.integraalontwerpen.nl). Veel bedrijven zijn hierdoor in aanraking gekomen met de concepten van Integraal Ontwerpen. Er hebben tal van pilotprojecten plaatsgevonden die geresulteerd hebben in een prototype, een onderzoeksrapport of afstudeeronderzoek. Tevens zijn in verschillende projecten allerlei instrumenten, zoals leidraden, workshopmateriaal, handboeken, etc. ontwikkeld om Integraal Ontwerpen toe te passen bij bedrijven en zijn Best Practices beschreven.

Een van de belangrijkste projecten waarin getracht is om Integraal Ontwerpen bij bedrijven in te voeren, is het GMV IO-Brug project. In dit project is Integraal Ontwerpen daadwerkelijk bij een twaalfstal bedrijven ingevoerd door HBO en MBO studenten in het kader van hun afstuderen of stage. Voor een uitgebreide beschrijving van deze processen wordt verwezen naar de projectterugblik van het IO-Brug project [12]. Voor een beschrijving van de producten per doelgroep wordt verwezen naar de projectleaflet [13]. Met het uitvoeren van deze projecten is vooral het bewustzijn van Integraal Ontwerpen binnen de bedrijven verhoogd. Het heeft echter vaak niet geleid tot het daadwerkelijk innoveren van de bedrijven naar een vraaggestuurde onderneming. Een analyse en evaluatie van dit project heeft de volgende lessen opgeleverd:

- De projecten sloten niet feilloos aan bij de problematiek, werkwijze en systemen in de bedrijven. Vanuit het perspectief van de beheersbaarheid is destijds bij ieder bedrijf een configurator ontwikkeld. Voor een succesvolle implementatie van Integraal Ontwerpen is deze aansluiting wel noodzakelijk.
- De standaard opdracht, het ontwikkelen van een productconfigurator, was te omvangrijk om in één keer in een bedrijf te worden ingevoerd. Deze opdracht kan getransformeerd worden in een groeipad met meerdere stappen, zie [14]. Voor een succesvolle implementatie van Integraal Ontwerpen moet middels een bottom-up invoerstrategie een groeipad van afgebakende en overzichtelijke scenario's gevolgd kunnen worden.
- De toegepaste tools in de projecten waren slechts geschikt voor prototypeontwikkeling. Voor een succesvolle implementatie van Integraal Ontwerpen is het belangrijk bij een aantal voor de hand liggende scenario's een laagdrempelige toolbox (leidraden en ondersteunende applicaties) te ontwikkelen voor een realistische implementatie in de organisatie. Hierbij kan gedacht worden aan toolboxes rond productmodellen, standaardisatie, morfologische boxen of een eenvoudige productconfigurator.
- In de planvorming rond het invoeren van Integraal Ontwerpen heeft het vaak ontbroken aan terugkoppeling naar het management en het afdwingen van go/no go momenten. In veel van de projecten is een oplossingsrichting ontworpen in de vorm van een prototype, maar niet in het bedrijf geborgd (vaak wel op papier) en daadwerkelijk geïmplementeerd. Voor een succesvolle implementatie van Integraal Ontwerpen is het noodzakelijk een planvormingsmethodiek te volgen met een sterke betrokkenheid van het management.
- In een aantal bedrijven hebben we gezien dat het gevaar aanwezig is om te lang bezig te zijn met theoretisch onderzoek en het ontwikkelen van prototypes zonder regelmatig delen daadwerkelijk ervan in de bedrijfspraktijk te implementeren en te verankeren. Voor een succesvolle implementatie van Integraal Ontwerpen is het noodzakelijk dat korte periodes van theoretisch onderzoek kort cyclisch afgewisseld te worden door het daadwerkelijk en succesvol implementeren van tussenresultaten in de bedrijfspraktijk.
- Tijdens de projecten was het voor diverse partijen lastig om grip te krijgen op de voortgang van het innovatieproces. Voor het succesvol invoeren van Integraal Ontwerpen en het monitoren van innovaties in een organisatie is het noodzakelijk een adequate methodiek toe te passen.
- Het grootste deel van de kennis in de projecten is opgedaan door de studenten. In tegenstelling tot wat eigenlijk de bedoeling was, zijn de meeste studenten na het afronden van de studie niet in de bedrijven blijven werken. Voor het succesvol implementeren van Integraal Ontwerpen is het noodzakelijk dat gedacht wordt vanuit de werknemers in de organisatie. Vooral de in het bedrijf aanwezige creativiteit en innovatiekracht dient te worden benut. Studenten kunnen hierin ook vanuit dit gezichtspunt een belangrijke rol blijven vervullen, maar mogen niet beschouwd worden als de spil waar het voor het bedrijf in het hele project om draait.

Bij het vormgeven van het veranderproces en het uitwerken van innovatieproces enerzijds en het opscholingsproces anderzijds dient met deze punten rekening gehouden te worden.

Deel A: Analyse

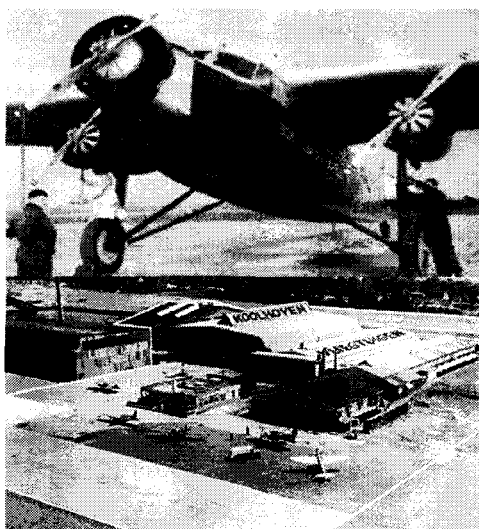
2.3 Bedrijven moeten veranderen

Als bedrijven een toekomst willen hebben in de vraaggestuurde kenniseconomie dan kunnen we concluderen dat men dus dient te veranderen in de richting van een kennisgerichte onderneming. In verschillende studies in het kader van Integraal Ontwerpen is deze nieuwe economie geanalyseerd en is aangetoond dat het werken volgens de denk- en werkwijze van Integraal Ontwerpen een belangrijk antwoord is op de uitdagingen van de nieuwe kenniseconomie.

Een belangrijke conclusie uit de projecten die in het kader van Integraal Ontwerpen zijn uitgevoerd is dat bedrijven gecoacht en ondersteund moeten worden bij het planmatig, gefaseerd en efficiënt uitvoeren van het veranderproces. De noodzaak van deze coaching en ondersteuning is te vergelijken met het verschil tussen het opstijgen en landen van vliegtuigen van vroeger en nu. Om dit beeld wat te verduidelijken, wordt deze metafoor in de onderstaande tekst nader toegelicht.

Een piloot (vlieger) was in de beginjaren van het vliegen nog in staat om eigenhandig het vliegtuig aan de grond te brengen doordat hij alles relatief goed kon overzien en er ruimte genoeg was om te landen. Ook vlogen er toen nog niet veel vliegtuigen en een vliegtuig had toen een tamelijk geringe omvang. De piloot had alle tijd en ruimte om op te stijgen en te landen. Tegenwoordig echter zijn de vliegtuigen zo groot geworden en de vliegvelden zo druk bezet dat het voor een piloot onmogelijk is om volledig zelfstandig het vliegtuig op te laten stijgen en weer aan de grond te zetten. Hij wordt tijdens het proces ondersteund door een luchtverkeersleider en samen worden ze bijgestaan door verschillende ICT systemen met behulp waarvan alles goed kan worden overzien. Deze metafoor is gevisualiseerd in Figuur 7.

Oude situatie



Nieuwe situatie



Figuur 7. Visualisatie metafoor van het vliegen

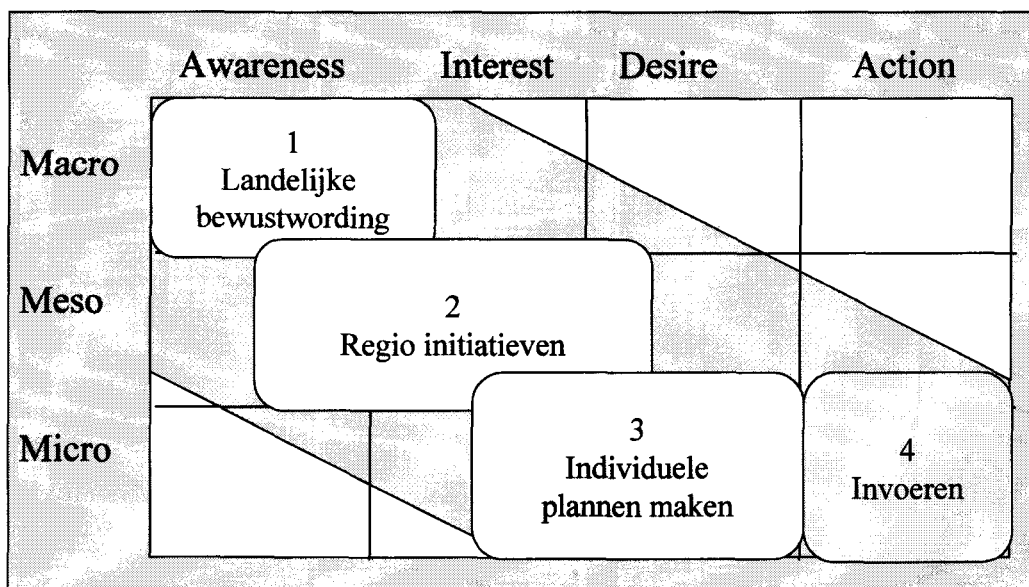
Het uitvoeren van een veranderproces zoals de verandering van een aanbodgerichte naar een meer vraaggestuurde onderneming is hiermee te vergelijken. Vroeger had een directeur van een bedrijf al het overzicht, kon hij zelf de gang van zaken bepalen en had hij bij elke verandering een grote vinger in de pap. In de huidige omstandigheden kunnen bedrijven niet meer zelfstandig veranderen, men heeft een coach nodig die aanwijzingen geeft. Het is bijna niet mogelijk dat een bedrijf zelf alle aspecten van een verandering kan overzien, daarop kan anticiperen en dan ook nog eens het bedrijf operationeel draaiende kan houden. Bovendien heeft een consultant ICT-systemen ter beschikking die een toegevoegde waarde kunnen leveren bij het begeleiden van de verandering. Het begeleiden van een dergelijke verandering is een vak(gebied) apart.

3. Vormgeving veranderproces

In de analyse in het vorige hoofdstuk hebben we geconcludeerd dat bedrijven ten gevolge van de ontwikkelingen in de samenleving moeten veranderen in een kennisgerichte organisatie willen ze kunnen overleven in de kenniseconomie. In dit hoofdstuk wordt de vormgeving van het veranderproces naar zo'n kennisgerichte en vraaggestuurde organisatie beschreven. Hiervoor wordt allereerst de breedtestrategie beschreven aan de hand waarvan de concepten van Integraal Ontwerpen via het concept van vraagcreatie (AIDA) breed in ons land kunnen worden weggezet. Vervolgens wordt binnen deze context gefocust op planvorming voor het gestructureerd en gefaseerd invoeren van Integraal Ontwerpen in de organisatie. Hierna wordt de kantelende onderneming beschreven gevolgd door een beschrijving van het organisatieniveau: de kenniscreërende onderneming en het medewerkerniveau: de nieuwe kenniswerker. Ook wordt in een paragraaf beschreven op welke manier de kenniswerker in de organisatie functioneert. Tenslotte volgt een beschrijving van de nieuwe rollen in het veranderproces van bedrijven naar een kennisgerichte organisatie.

3.1 Breedtestrategie Integraal Ontwerpen

Zoals beschreven in het inleidende hoofdstuk van dit rapport heeft de ontwikkeling van de innovatieve concepten van Integraal Ontwerpen ook methodisch en integraal plaatsgevonden. Na de ontwikkeling van de concepten en het verankeren c.q. borgen ervan in instrumentarium, organisatievormen en kennisinfrastructuren staan we nu voor de invoeringsfase. Voor deze invoeringsfase is in het GMV-3 IO-Consolidatieproject, mede door de schrijvers van dit rapport, een breedtestrategie [22] ontwikkeld, zie Figuur 8.



Figuur 8. AIDA matrix voor de breedtestrategie

De breedtestrategie wordt uitgevoerd aan de hand van het door SENTER¹ ontwikkelde AIDA model. Dit model gaat in op de verschillende fasen die moeten worden doorlopen, voordat iemand

¹¹ Senter (eigenlijk SenterNovem) is een agentschap van het ministerie van economische zaken en levert een bijdrage aan een vitale samenleving door het bevorderen van duurzaamheid en innovatie. Voor meer informatie: www.senternovem.nl.

daadwerkelijk beschikbare kennis tot zich neemt en deze gaat toepassen. De veronderstelling is dat een potentiële gebruiker eerst op de hoogte moet zijn van een bepaald aanbod en men dus de aandacht moet trekken (Awareness). Op basis hiervan gaat de mogelijke gebruiker bekijken of hij geïnteresseerd is (Interest). Als er informatie wordt gevonden die zijn of haar belangstelling trekt, ontwikkelt hij wellicht een wens (Desire) naar de aangeboden service of informatie. Als deze wens eenmaal aanwezig is, zal de potentiële gebruiker mogelijk in actie (Action) komen om zijn verlangen te vervullen. Samengevat, omvatten de verschillende fasen:

De ingevulde AIDA matrix voor de verspreiding en invoering van Integraal Ontwerpen bij bedrijven is tot stand gekomen door te kijken naar reeds ondernomen initiatieven binnen de GMV-projecten en AWAL (Anders Werken en Anders Leren) en de inzichten die hieruit zijn voortgekomen. Daarnaast is gebruik gemaakt van de ontwerpcriteria behorende bij het AIDA model. In het ontwerp van de breedtestrategie Integraal Ontwerpen worden vier domeinen onderscheiden (zie Figuur 8), te weten:

1. Landelijke bewustwording
2. Regio initiatieven
3. Individuele planvorming
4. Invoeren

Zoals bij de beschrijving van de verschillende domeinen zal blijken is dat de aansluiting tussen de verschillende domeinen van essentieel belang is. De output van de domeinen vormen de input voor de volgende. Daarnaast bevinden zich tussen de domeinen expliciete beslispunten van het bedrijf om door te gaan, terug te gaan of te stoppen.

3.1.1 Landelijke bewustwording

Een groot schaalvoordeel is te behalen in de Awareness fase van het AIDA model. Deze fase leent zich bij uitstek voor landelijke activiteiten die de bewustwording bij bedrijven voor IO kan vergroten of ondersteunen. Door het kiezen van de juiste instrumenten en het formuleren van een goede boodschap is voor een brede doelgroep duidelijk te communiceren wat IO behelst en waarom het interessant kan zijn. Typische instrumenten zijn congressen, publicaties en website(s).

3.1.2 Regio initiatieven

Zodra een bedrijf heeft besloten iets met IO te willen gaan doen, kan zij deelnemen aan een regio initiatief. Kern van de regio initiatieven is het zoeken naar mogelijke toepassingen van IO binnen clusters van bedrijven. Dit dient te leiden tot het formuleren van een projectbrief per deelnemend bedrijf. Deze beschrijft een kansrijk aandachtsgebied waar het bedrijf nader onderzoek naar kan (laten) doen.

3.1.3 Individuele planvorming

Op basis van de projectbrief uit domein 2 kan het bedrijf besluiten om te starten met individuele planvorming. Deze fase wordt volgens een innovatieve planvormingsmethodiek uitgevoerd, zodat alle historische en nieuwe kennis op een gestructureerde wijze vastgelegd en hergebruikt kan worden. De stappen in de methodiek lopen van strategisch richting operationeel en bevatten als belangrijkste producten een gevoeligheidsanalyse voor het aandachtsgebied, rijpheidsanalyse voor een of meerdere verbeterscenario's, effectanalyse voor een of meerdere gekozen scenario's en een haalbaarheidsstudie voor het gekozen scenario.

3.1.4 Invoeren

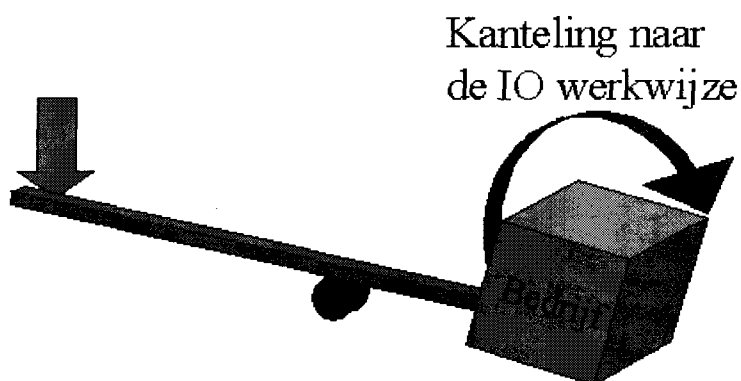
Als het bedrijf besluit om de IO implementatie door te zetten komt deze in domein 4 terecht. Vanwege de grote diversiteit aan mogelijke specifieke IO implementaties is het praktisch onmogelijk

om hier generieke instrumenten voor te bieden. Belangrijkste activiteiten zijn het opstellen van een gedetailleerd implementatieplan en het uitvoeren ervan. Belangrijk is om resultaten van de implementatie terug te koppelen naar het kennisstelsel achter de planvormingsmethodiek. Daarnaast bieden de resultaten de mogelijkheid om Best Practices te schrijven.

3.2 Kantelingsmechanisme

De noodzakelijke verandering van bedrijven naar een kennisgerichte en vraaggestuurde organisatie kan gezien worden als een (totale) omkanteling van het bedrijf. Uit de praktijk blijkt dat dergelijke veranderprocessen complex zijn en dat het voor bedrijven moeilijk is om deze verandering zelfstandig uit te voeren. Vanuit de ervaringen uit eerdere projecten, zoals beschreven in paragraaf 2.2, is gebleken dat het voor het midden en kleinbedrijf (MKB) essentieel is dat dergelijke veranderingen van buitenaf door externe expertise gecoacht worden.

Om de gewenste kanteling van het bedrijf te realiseren is een hefboommechanisme nodig die deze kanteling veroorzaakt. Het hefboommechanisme bestaat uit een drietal elementen: een hefboom (de methode), een kracht (instrumentarium) en een spil waar het geheel om draait (enabler/breekijzer). In Figuur 9 is het hefboommechanisme voor de kanteling naar de IO-werkwijze visueel weergegeven.



Figuur 9. Hefboommechanisme voor de kanteling naar de IO-werkwijze

De methode die de kanteling bewerkstelligt heet Methodisch Innoveren en beschrijft de stappen van een innovatiecyclus. De kracht waarmee het hefboommechanisme in werking wordt gezet, is het instrumentarium wat bestaat uit een integrale set tools die ondersteuning biedt aan het uitvoeren van het veranderproces volgens de methode van Methodisch Innoveren. De spil waarom dit alles draait is de opscholing van bedrijfsmedewerkers tot kenniswerkers om veranderingen binnen het eigen bedrijf daadwerkelijk te kunnen realiseren. Deze drie elementen zullen in de volgende paragrafen verder worden toegelicht.

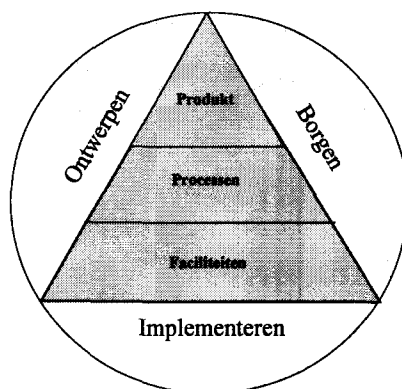
3.2.1 Methodisch Innoveren (hefboom)

In deze paragraaf zal het eerste element van het hefboommechanisme, Methodisch Innoveren, nader worden toegelicht. Een bron van misverstanden en reden tot zorg is het idee dat herontwerpers vinden dat ze zelf het herontwerpproces via het principe van natuurlijk leren moeten ontdekken. Dat is wellicht goed voor de competentieontwikkeling van de projectleider/adviseur zelf, maar kan nooit het bedrijfsbelang zijn. Herontwerpen vereist de competentie van kenniscreatie en veranderprocessen. Een methodische aanpak, leidraden en kwaliteitsborging en zonodig coaching door professionals is vereist om teleurstellingen te voorkomen.

Het kenmerk van methodisch innoveren is dat het zich integraal richt op alle aspecten van een systeem of deelsysteem, dat wil zeggen het product, de processen en de faciliteiten. De systeemelementen worden steeds in hun onderlinge samenhang integraal beschouwd. Een herontwerp bestaat dan ook uit een samenhangende verbetering van deze drie elementen. Dit is de kern van integraal ontwerpen. De elementen van deze modelmatige aanpak zijn als volgt gedefinieerd:

- Product; de output van het (deel)systeem, bijvoorbeeld een onderdeel van een machine of installatie, een productmodel, een overzicht van specificaties of een productconfigurator. Maar het kan bijvoorbeeld ook een competente leerling zijn of een succesvol ingevoerd herontwerp van een school.
- Proces; de processen die nodig zijn om de beoogde output te realiseren, bijvoorbeeld het specificatieproces van een schip volgens de concepten van Integraal Ontwerpen, het ontwikkelen uitvoeringsproces van een productconfigurator, maar ook de onderwijsprocessen op een school.
- Faciliteiten; de faciliteiten die de processen moeten regelen of ondersteunen. Hiertoe behoren onder andere ICT-hulpmiddelen, de benodigde organisatie en het opleiden van mensen.

Naast het herontwerpen van het totale systeem is het van belang dat de resultaten van het ontwerp succesvol wordt ingevoerd. Dit betekent dat naast het ontwerpen van het systeem tijd en energie geïnvesteerd moet worden in het borgen van het ontwerp en het invoeren van de vernieuwing in de praktijk. Gebeurt dit succesvol dan spreken we van een innovatie.



Figuur 10. Innovatiewiel als denkmodel

In het innovatiewiel worden de concepten van de systeemaanpak en innoveren tot een methode geïntegreerd. Dit wiel wordt in het bedrijfsmodel toegepast in de innovatiecreatiefunctie. Deze functie staat los van de dagelijkse werkzaamheden en moet ook als zodanig worden georganiseerd. Vermenging met de lopende zaken en het onvoldoende vrijmaken van capaciteiten en middelen is de doodsteek voor innovatieprocessen. Voor een uitgebreidere definitie van Methodisch Innoveren wordt verwezen naar het document De Slimme Regio [10].

3.2.2 Beschikbare instrumentarium (kracht)

Deze paragraaf beschrijft de kracht waarmee het hefboommechanisme in werking wordt gezet, het instrumentarium voor de ondersteuning van het veranderproces bij bedrijven in de Industriële Omgeving. Het mag duidelijk zijn dat Integraal Ontwerpen een organisatie op zeer veel gebieden raakt. Het feit dat Integraal Ontwerpen een verandering van denk- en werkwijze vereist, behelst het meer dan een aantal technologische veranderingen. De implementatie van het concept van Integraal

Ontwerpen gaat gepaard met een organisatorisch veranderingsproces. Het doel van het instrumentarium is het planmatig, gefaseerd en efficiënt invoeren van Integraal Ontwerpen in een organisatie.

3.2.3 Opscholing medewerkers (spil)

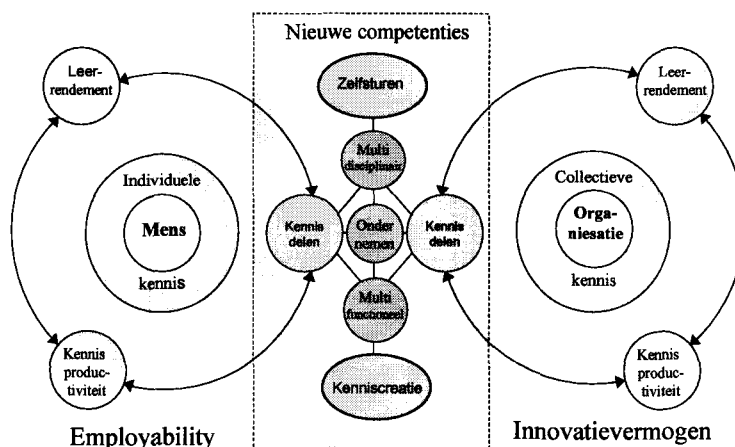
Deze paragraaf beschrijft de spil waar het kantelproces van de organisatie om draait: de opscholing van bedrijfsmedewerkers tot kenniswerkers om veranderingen binnen het eigen bedrijf daadwerkelijk te kunnen realiseren. Bij Methodisch Innoveren is het essentieel dat de in het bedrijf aanwezige creativiteit en innovatiekracht wordt benut en in een team wordt gebundeld. Opscholing van een aantal huidige medewerkers is een krachtig instrument medewerkers te voorzien van de benodigde competenties. Henk Snellink, directeur van WP-Haton, geeft aan in de Axis publicatie 'Kennis delen werkt beter': *"Elke onderneming beschikt over unieke kennis die verborgen zit bij diverse mensen. Ik heb vastgesteld dat wanneer kennis gedeeld wordt een daarmee voor een ieder beschikbaar is, er een explosie aan ideeën ontstaat."*

3.3 De kantelende onderneming

In de vorige paragraaf is het kantelingsmechanisme beschreven met behulp waarvan de noodzakelijke verandering van bedrijven naar een kennisgerichte en vraaggestuurde organisatie kan worden uitgevoerd. Theo Lohman beschrijft in de beleidsstudie 'De Slimme Regio' [10] dat het kantelen van de onderneming alles te maken heeft met de het veranderen van zowel de organisatie als de individuele medewerkers. Het bindend element tussen de organisatie en de medewerker is de nieuwe competenties. Een tweede opmerking betreft de verhouding tussen kennisproductiviteit en arbeidsproductiviteit en kennisproductiviteit als motor innovatiebevordering.

3.3.1 Competenties als bindend element

Personen kunnen competenties bezitten maar competenties kunnen ook gelden voor de organisatie, zie [10]. Ook de organisatie zal in de kenniseconomie moeten leren en een leervermogen moeten ontwikkelen. Dit betreft het omzetten van de dagelijkse werkomgeving tot een omgeving waarin leren en werken samenvallen en waarin het noodzakelijke leren on-the-job gestimuleerd en ondersteund wordt. Het gaat hierbij niet om het hebben van kennis op zich, maar het productief maken van de kennis. De persoonlijke competenties zijn hierbij onontbeerlijk. De competentie, kenniscreatie in teams en netwerken, maken dat een organisatie zich kan ontwikkelen als een lerende organisatie. De organisatie wordt een open systeem en kan dan adaptief reageren op de markt. Het vertoont het gedrag dat representatief is voor de gezamenlijke werknemers.



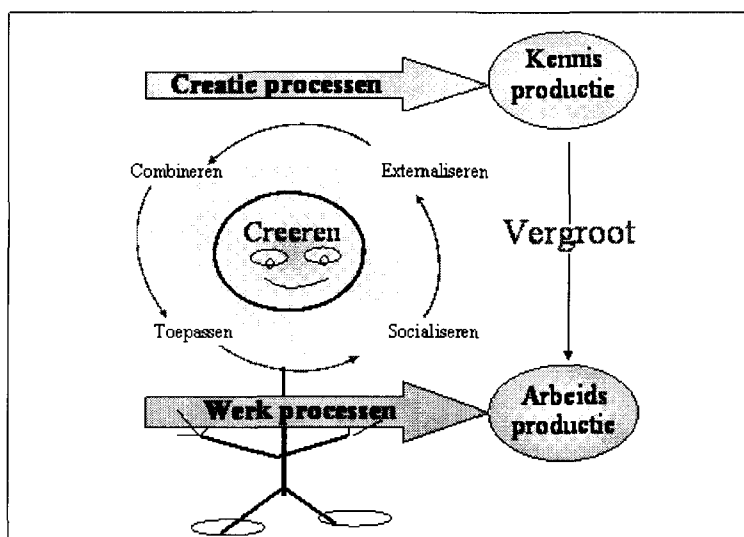
Figuur 11. Mens en organisatie als twee-eenheid

Als het gaat om kennisproductiviteit onderscheidt Weggeman een drietal typen van kennis. Innovatieve kennis die met name zijn oorsprong vindt in zelfsturing als competentie. Productieve kennis die vooral het resultaat is van kenniscreatie c.q. methodisch innoveren en tenslotte de bindende kennis die bedrijfsspecifiek is en vooral wordt gecirculeerd en gedeeld. In de figuur zijn deze drie typen van kennis schematisch weergegeven. In tegenstelling tot het tijdperk van focus op arbeidsproductiviteit is de win-win situatie die er ontstaat tussen mens en organisatie essentieel om te komen tot kennisproductiviteit. De persoon wordt breder inzetbaar (employability) en het bedrijf vergroot zijn innovatievermogen.

3.3.2 Kennisproductiviteit als motor

In de kenniseconomie verschuift de focus van arbeidsbenutting naar kennisbenutting met inzet van de hersenen van de medewerker als nieuw productiemiddel en versterkt door ICT. De nieuwe competenties zijn het bindend element tussen mens en organisatie. Er is sprake van synergie. De factoren leerrendement en kennisproductiviteit worden met name ontleend aan de persoonlijke vaardigheden en zijn daarmee van cruciaal belang.

In Amerika en Japan zijn krachtige bewegingen die de relatie leggen tussen leerprocessen en het creatievermogen van mensen. Het creatievermogen tijdens het werken neemt toe naarmate er meer ruimte is voor zelfsturing en circulatie van kennis in de vorm van verbetervoorstellen. Dit heet continu verbeteren door ruimte te maken voor eerste orde leren (reflecteren) tijdens het werk. Deze beweging is reeds tientallen jaren in gang gezet en is in Nederland beperkt opgepakt ten opzichte van Amerika.



Figuur 12. Kennisproductiviteit als motor van de kenniseconomie

Een tweede beweging is kenniscreatie door externaliseren (Nonaka). Hier is ontdekt dat het externaliseren c.q. expliciteren van kennisconstructen door mensen de integratie bevordert van nieuwe kennis met reeds bestaande kennis in de hoofden van mensen. Dit vereist een nieuwe vaardigheid kenniscreatie, zijnde het systematisch en cyclisch uitvoeren van de vier leerprocessen externaliseren, combineren, toepassen en socialiseren. Door de vaardigheid kenniscreatie te ontwikkelen groeit de kennis en neemt de kennisproductiviteit drastisch toe en daarmee de arbeidsproductiviteit. Kenniscreatie is dus niet het mystieke privilege van de Willy Wortels, maar is door iedereen te leren. Het principe van kenniscreatie kan op meerdere niveaus worden toegepast; in

hoofden van mensen, in teams van mensen (organisaties) en in teams van organisaties (regio's). Kenniscreatie vormt de basis voor lerende organisaties en begint bij de mens als kennisdrager.

3.4 Nieuwe competenties

In de moderne bedrijven zijn mensen met nieuwe competenties nodig, met vaardigheden zoals: kenniscreatie, samenwerken, levenscyclusbewust denken en handelen, ondernemingszin, etc. Als bedrijven Integraal Ontwerpen als filosofie hanteren zullen de medewerkers over beroepscompetenties moeten beschikken in een drietal categorieën. Het gaat om multidisciplinair en levenscyclusbewust denken en handelen en ondernemerschap. Daarnaast moet hun persoonlijke functioneren en beroepshouding passen in het nieuwe bedrijf. Deze persoonsgerichte competenties hebben te maken met kenniscreatie, zelfsturing en sociale vaardigheden. In feite komen deze competenties in elk beroep van pas, of men nu technicus, verpleegkundige of balletdanser is. Deze persoonsgerichte competenties zijn niet los te denken van de beroepscompetenties. Ze zijn wel te onderscheiden maar niet te scheiden, als schering en inslag van hetzelfde weefsel.

Deze zes competenties die op hoofdniveau noodzakelijk zijn binnen de kenniseconomie en die het hoofd bieden aan de eisen van een vraaggestuurde dienstverlening worden wel de kerncompetenties van Integraal Ontwerpen genoemd. Hiermee kan geanticipeerd worden op de belangrijkste trends in onze samenleving en die zowel betrekking hebben op het uitvoeren van de beroepsrollen als op het persoonlijk functioneren. Ze zullen in de volgende paragrafen nader worden toegelicht.

3.4.1 Multi-functioneel denken

Belangrijk aangrijpingspunt voor een beter gebruik- en onderhoudsvriendelijk functioneren van een product of installatie ligt in de ontwerpfase. Hier kan met een beperkte inspanning een grote invloed worden uitgeoefend op de totale kostenstructuur van het product of de installatie. Wereldwijde werkwijze gekenmerkt door vakgericht denken, de nieuwe werkwijze wordt vooral gekenmerkt door klantgericht denken. Bedrijven moeten anticiperen op storingen en het uitvoeren van effectief onderhoud is essentieel voor bedrijfszeker en veilig functioneren. Met onderhoud is volgens Tim Zaal [26] alleen in Nederland al een bedrag gemoeid van enkele tientallen miljarden euro's. Er is dus sprake van een aanzienlijk economisch belang. Reden te meer om de partiële technische benadering van het productontwerp te verlaten en over te gaan tot een integrale levenscyclusbenadering van technische systemen.

Het gaat om het denken en werken vanuit ketens van activiteiten omdat dit van invloed is op de uiteindelijke toegevoegde waarde van een bedrijf. In de praktijk vertaalt dit denken zich in de noodzaak te werken in multifunctionele teams waarin de relevante afdelingen uit een bedrijf participeren. Afhankelijk van de aard van het bedrijf zijn dit bijvoorbeeld de afdelingen verkoop, engineering, productie en werkvoorbereiding, onderhoud, nazorg of after sales.

De inzet van ICT-systemen is onontbeerlijk om kennis te delen en het procesgericht denken over de gehele levenscyclus van een product of dienst te stimuleren. Bij kennis delen moeten medewerkers competent zijn in het cross-functioneel kunnen denken en werken over de gehele levenscyclus van een product of dienst. Met andere woorden: naast het productdenken is het procesdenken van belang. Alle ontwerpafspraken dienen digitaal op tekeningen en in documenten te worden vastgelegd.

Bedrijven moeten ook rekening houden met de snelheid van de opeenvolgende fasen. De tijd tussen het verstrekken van de opdracht en het afleveren aan de klant moet zo kort mogelijk zijn. Bij veel consumentenproducten gaat het niet zozeer om goedkoop als wel om snel. Daarbij komt dat de consument in toenemende mate behoefte heeft aan ondersteuning bij het gebruik van producten, systemen en diensten tijdens de hele levenscyclus. Die behoefte groeit naarmate de complexiteit van producten toeneemt – ze zitten vaak vol met embedded software – en naarmate klanten veeleisender worden.

3.4.2 Multi-disciplinair denken

De ontwerpomgeving in de industriële sector is complexer geworden. Dit betreft onder andere samenwerking over geografische grenzen heen, het gebruik van engineeringdatabases voor hergebruik plus het delen van kennis en het parallel werken in teams. Het beheersen van deze nieuwe ontwerpomgeving vereist naast techniek de inzet van zowel bedrijfskundige als informatiekundige kennis en vaardigheden. Bedrijfskundige kennis is gericht op het functioneren van een individu in teams en het organiseren en beheersen van de processen. De informatiekundige kennis betreft methodieken voor het vastleggen van kennis in systemen en bestanden en het leren benutten van computer- en communicatietools. Op de snijvlakken van de disciplines bevinden zich de nieuwe te operationaliseren concepten.

De nieuwe werkwijze wordt, in tegenstelling tot de oude werkwijze, gekenmerkt door multi-disciplinair denken. De schotten tussen afdelingen die in de traditionele organisatie een grote belemmering vormden, zijn uit de nieuwe organisatie verwijderd. Het werk in de bedrijven wordt uitgevoerd in projectteams waarin specialisten met elkaar samenwerken, elkaars jargon spreken en zich met elkaars taken durven te bemoeien. Resultaat is een intensere afstemming en betere integratie van kennis en vakmanschap.

Relaties zijn belangrijk, niet alleen intern, maar ook extern. Intern moet een medewerker constructief kunnen samenwerken met collega's uit andere disciplines, uit andere afdelingen en uit andere hiërarchische lagen. Extern moet de medewerker een goede ambassadeur zijn, zoals bijvoorbeeld bij het benaderen van leveranciers. Dat gaat steeds minder via afstandelijke offerteprocedures en steeds meer door vroege betrokkenheid van toeleveranciers in het ontwikkelproces. Calculerende prijsinkopers moeten transformeren tot visionaire relatiemanagers. De vele korte relaties op het gebied van ontwikkeling, inkoop, subcontracting en logistiek wijzigen in langetermijncontracten met een beperkt aantal betrouwbare partners, preferred suppliers. Bedrijven zullen uiteindelijk technici werven die affiniteit hebben met bedrijfsvoeringproblematiek en in teams willen en kunnen werken. In organisaties waar het aantal hiërarchische niveaus is teruggebracht vraagt men nadrukkelijker naar specifieke kennis van de primaire bedrijfsprocessen. De manager stelt zich niet meer op als een autoritaire baas, maar zal veel meer de rol spelen van de ondersteunende en faciliterende coach.

3.4.3 Ondernemen

De nieuwe werkwijze wordt ook gekenmerkt door het ondernemengerichte karakter van het uitvoeren van de werkzaamheden. Ondernemerschap is tegenwoordig niet alleen zaak voor het management maar voor ieder lid van de organisatie. Zowel grote bedrijven als het midden- en kleinbedrijf (MKB) voelen zich uit strategische overwegingen genooddaakt snel en alert te reageren en alle handen en hersenen te mobiliseren in de dagelijkse strijd om het bestaan. Iedere medewerker is zich bewust van de verschillende bedrijfsfuncties die waarneembaar zijn op het ondernemersvlak, namelijk beleid formuleren (beleidsvlak), procedures en tools ontwikkelen (ontwikkelvlak) en werk uitvoeren en ondersteunen (uitvoeringsvlak).

Elke medewerker in de nieuwe platte organisatie moet dus 'ondernemend' denken en handelen. De medewerkers worden ook daadwerkelijk betrokken bij het bepalen van de doelstellingen en strategie van de onderneming. Het gevaar loert dat de medewerkers zich gaan gedragen als plichtsgetrouwe ambtenaren die hun taken doen en de business aan het management overlaten. Een moderne onderneming evenwel is zodanig ingericht dat mensen zich niet verloren voelen in de massa. Medewerkers zijn lid van zelfsturende teams die binnen hun eigen systeemgrens uitdagende doelen nastreven. Die teams zijn georganiseerd rond producten en diensten die voor het bedrijf essentieel zijn.

De mogelijkheden voor innovatieve toepassingen van ICT zijn legio, mits men maar uit greep van het lopende orderwerk weet los te komen. Voor het ontwikkelen van tools voor verbetering van de efficiency van de eigen bedrijfsprocessen, het ontwikkelen van producten, processen en faciliteiten,

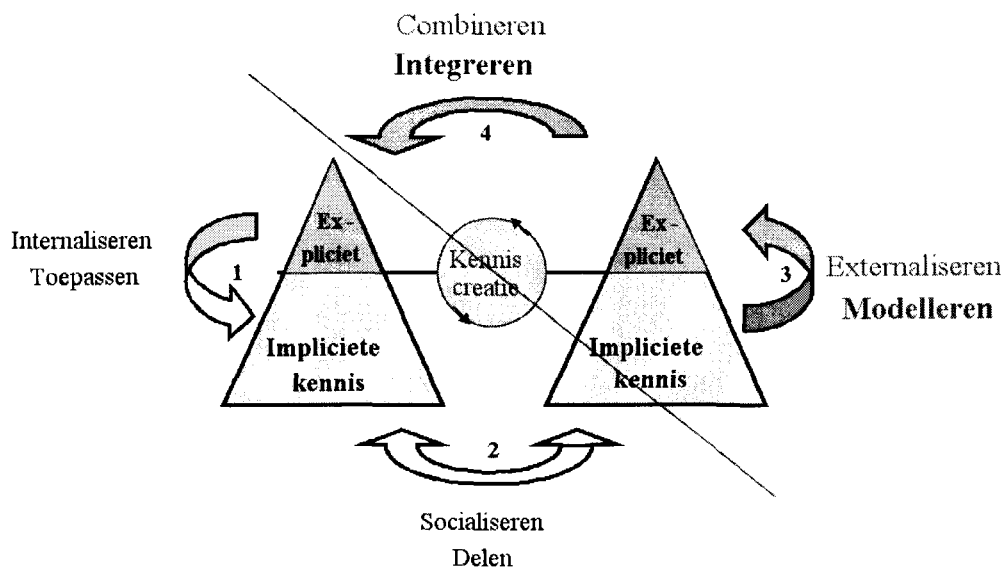
moet men ook daadwerkelijk mensen grotendeels vrijmaken van orderwerkzaamheden. Voor een succesvolle implementatie van Integraal Ontwerpen is een dergelijke aanpak essentieel. De ideale aanpak die proefondervindelijk is ontwikkeld, wordt gekenmerkt door kleine overzichtelijke projecten met concrete (financiële) resultaten, waarbij de projectactiviteiten afwisselend het karakter hebben van research en toepassing.

Aan de andere kant is het van belang dat innovatieve ontwikkelingen, die tijdens het orderwerk plaatsvinden, worden herkend en zo door de organisatie worden verwerkt, dat ze ook in andere projecten opnieuw kunnen worden toegepast. Dit ontstijgen van de orderwerkzaamheden, het gestructureerd nadenken over de eigen procesvoering en het lanceren van verbetervoorstellen vanuit het primaire proces, wat wel wordt aangeduid met de term 'tweede orde leren', is een belangrijke sleutel voor efficiencyverbeteringen. Zo ontstaat een lerende organisatie die in staat is de in het bedrijf aanwezige kennis efficiënt toe te passen in de bedrijfsprocessen. Het is van belang successen binnen een organisatie met het gehele team te delen en ieder individu in de organisatie dient volwaardig behandeld te worden en gewaardeerd naar zijn inzet en capaciteiten.

3.4.4 Kenniscreatie

Integraal werken en ondernemen vereist een zeker abstractievermogen. De kern hiervan is de competentie om via modellen persoonsgebonden kennis om te zetten in expliciete kennis, externaliseren genoemd. Na combinatie tot nieuwe kennis kan het weer worden toegepast en leidt tot interne verrijking c.q. kennisgroei, internaliseren genoemd. Als voorbeeld geldt een wasmachine, een complex systeem waarin alle disciplines zijn terug te vinden zoals werktuigbouw, elektrotechniek, de bediening en besturing. Bij ontdekkend leren zal de student zich een beeld moeten vormen van de werking en functionaliteit vanuit het geheel. Deze analyse vergt een systeemkundige aanpak die is gericht op het modelleren van complexiteiten en het functioneel beschrijven van de werking. Dit vormt vervolgens de basis voor het creëren van nieuwe kennis waarmee functies beter of goedkoper kunnen worden vervuld. De kern van kenniscreatie is dat persoons- gebonden kennis via modelleren wordt omgezet in expliciete kennis (externaliseren) en na combinatie tot nieuwe kennis weer wordt toegepast en daarmee leidt tot interne verrijking c.q. kennisgroei (internaliseren).

Kennis veroudert snel en organisaties zijn daarom gedwongen kennis vast te houden, te ontwikkelen en door te spelen. Zoals individuen leren moeten ook organisaties leren. Hoe doen organisaties dat? Leren is een cyclisch proces en deze cyclus moet leven. Leren is het doorlopen van een cyclus. Deze cyclus bestaat uit vier leerprocessen. externaliseren, combineren, internaliseren en socialiseren. Het leerproces start ergens in de cyclus, bijvoorbeeld bij het externaliseren van impliciete kennis die in de hoofden van mensen zit. Dit is tevens het meest complexe leerproces omdat externaliseren de competentie vraagt om kennis te expliciteren in de vorm van modellen, schema's of tekeningen. Pas dan is het mogelijk deze gestructureerde kennis te combineren met de reeds aanwezige kennis tot nieuwe kennis. Dit leidt tot nieuwe ideeën en tot nieuwe toepassingen. Het derde leerproces is tenslotte het internaliseren van deze vernieuwing door toepassingen in de praktijk. Vervolgens ontstaat een informeel proces van ervaringen uitwisselen binnen de organisatie, het socialiseren. Zo komt de kenniscreërende persoon op een hoger plan van functioneren. Deze leercyclus is beschreven door Nonaka en Takeuchi [11]. De leercyclus is verwant met de leercirkel van Kolb doch onderscheidt zich door het bewust expliciet maken van kennis. De leerprocessen -toepassen en socialiseren- zijn vertrouwde vormen van leren. We noemen dit single loop learning. Door het introduceren van de leerprocessen externaliseren en combineren wordt als het ware een denksprong geïntroduceerd. We noemen dit tweede orde leren of double loop learning. Door dit proces in teams te doorlopen zal de organisatie als systeem het gedrag overnemen en zich gaan gedragen als een lerende organisatie die adaptief en innovatief kan reageren op de marktvraag. Dit is cruciaal voor de kenniseconomie.

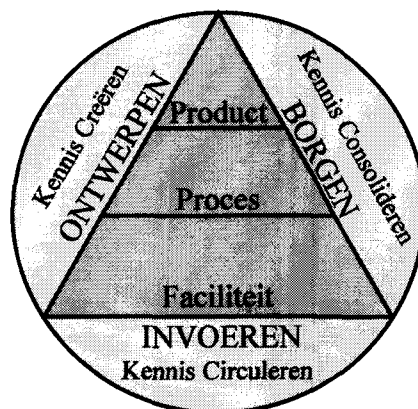


Figuur 13. Kenniscreatie is het cyclisch doorlopen van vier leerprocessen

Natuurlijk was er vroeger ook een leerproces binnen organisaties. Maar dat was fragmentarisch en incidenteel. Medewerkers werden op cursus gestuurd en af en toe was er een heidag voor een aantal medewerkers. De vernieuwing moest komen van ingehuurde specialisten of van jonge technici, die immers de nieuwste inzichten op school hadden meegekregen, dacht men. De trendbreuk zit hem er in dat men zich bewust is geworden van de noodzaak om permanent te vernieuwen. Een organisatie die het proces van continue innovatie weet te organiseren is op de goede weg.

De methodische aanpak voor kenniscreatie, -consolidatie en -circulatie is gevisualiseerd in het innovatiewiel van Figuur 14. Het wiel symboliseert een methode waarmee producten, processen en faciliteiten integraal ontworpen, geborgd en geïmplementeerd kunnen worden. In de praktijk zijn het designteams in scholen en bedrijven die deze methode toepassen. Tijdens het ontwerpproces wordt cyclisch een viertal processen doorlopen. Het proces start met het externaliseren van impliciete kennis uit de hoofden van medewerkers in expliciete kennis die onafhankelijk van de medewerkers (in een systeem) is vastgelegd. Deze kennis wordt vastgelegd in modellen, schema's tekeningen, tabellen of tekstuele beschrijvingen. Het combineren van deze expliciete bedrijfskennis met nieuwe beelden en inzichten leidt tot nieuwe ideeën en toepassingen in de praktijk. Dit proces wordt aangeduid met de term internaliseren. Vervolgens ontstaat een informeel proces van het uitwisselen van ervaringen binnen de organisatie, het socialiseren. Zo komt de kenniscreërende organisatie op een hoger niveau van functioneren.

Het borgen houdt het consolideren of verankeren van de verworvenheden in. Het vereist veel discipline van de enthousiaste vernieuwers die dit procedurele werk vaak saai vinden. Net als bij het ontwerpen (kenniscreatie) heeft het borgen van de verworvenheden betrekking op het gehele systeem: de vernieuwing van het product, de bijbehorende processen en de faciliteiten (ICT en infrastructuur). Het daadwerkelijk implementeren van de innovatie in de bedrijfsprocessen vergt samenwerking vanuit de gezamenlijk geformuleerde doelen. Dit gaat niet vanzelf. Personen en organisaties moeten hiervoor beschikken over communicatieve vaardigheden en sociale competenties.



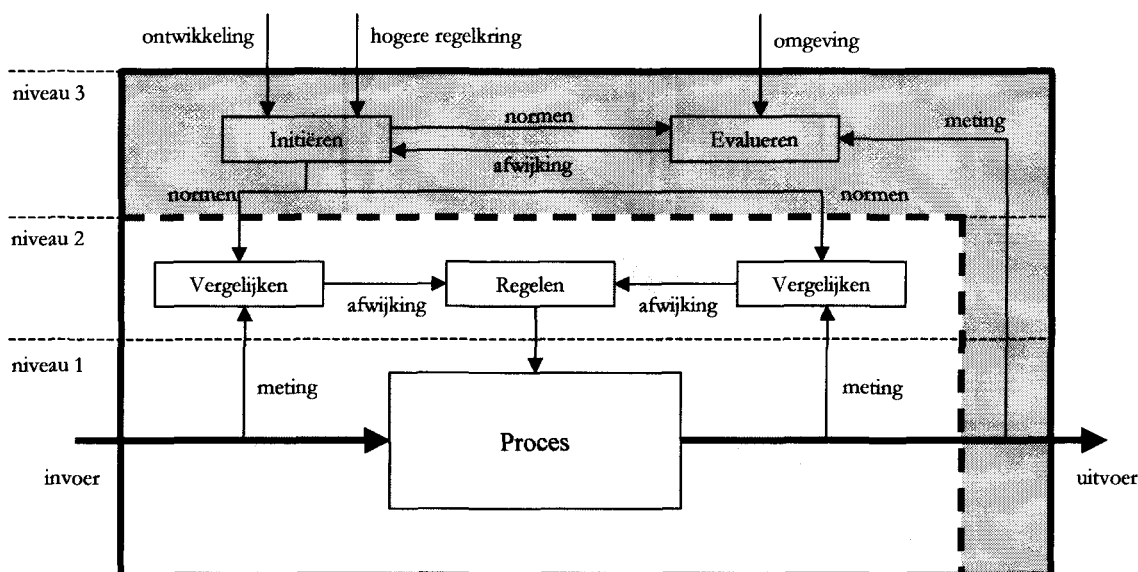
Figuur 14. Innovatiewiel: een denkmodel voor kenniscreatie, -consolidatie en -circulatie

3.4.5 Zelfsturing

Rob Land stelt in zijn boek 'De vierde managementcrisis' [7] dat de manier waarop de organisatie zijn markt wil bedienen, ook wel stuurresultaat genoemd, consequenties heeft voor de organisatiestructuur en de managementsystemen voor beleid en beheer, ook wel het stuurstijl genoemd. Hij stelt dat aan gestandaardiseerde massaproductie als stuurresultaat onlosmakelijk een hiërarchische beheersing door het management als stuurstijl is verbonden. Bij vraaggestuurde dienstverlening als stuurresultaat hoort dan onlosmakelijk het stuursysteem van zelfsturing en partnership. Alleen als de markt vraagt om een bepaald stuurresultaat geeft dit aan een organisatie de legitimatie om daar ook voor te kiezen en, als consequentie daarvan, voor de bijbehorende stuurstijl. In de westerse wereld is een overgang zichtbaar van de moderne geïndustrialiseerde maatschappij naar de postmoderne communicatiemaatschappij. De economie schakelt over van dominantie van de industriële sector naar dominantie van de dienstensector, wat samengaat met de overgang van aanbodgestuurde, gestandaardiseerde massaproductie naar vraaggestuurde maatwerkdienstverlening als te realiseren stuurresultaat. De nieuwe stuurstijl die hoort bij een vraaggestuurde dienstverlening is in tegenstelling tot hiërarchische beheersing door het management in de oude situatie dus juist dienstverlening en zelfsturing en partnership.

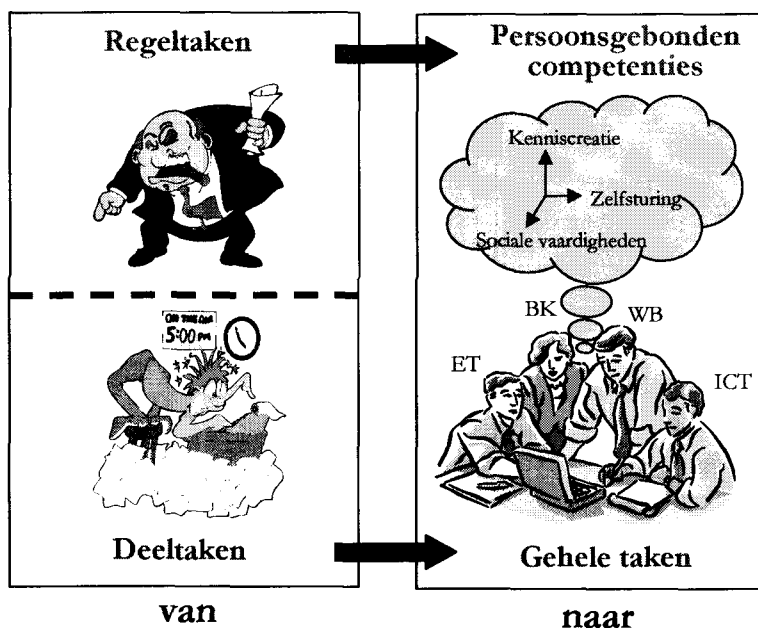
Dit heeft ook de consequentie dat het nieuwe besturingssysteem (vraaggestuurde dienstverlening) niet beter is dan het vorige (aanbodgestuurde en gestandaardiseerde productie) in absolute zin, maar dat het wel veel beter bij de eisen past die nu door de markt aan veel organisaties worden gesteld. Willen bedrijven uit de Industriële Omgeving succesvol kunnen ondernemen in de nieuwe kenniseconomie waarin vraagsturing zo belangrijk is, zullen ze hun besturingssysteem moeten baseren op dienstverlening en zelfsturing en partnership en zullen de individuele medewerkers van de organisatie, de kenniswerkers, dit ook dienen te beheersen.

Zelfsturende teams vormen dus de natuurlijke habitat (werkomgeving) voor meedenkende medewerkers in een dynamische vraaggestuurde organisatie. De kapstok voor een rationeel en pragmatisch ontwerp van zo'n organisatie is het systeemdenken. De reeds langer bekende systeemtheorie van In 't Veld [19] is door de onderzoekers van de sociotechniek zoals De Sitter [18] bruikbaar gemaakt voor bedrijfsprocessen. In deze systeembenadering wordt het werkproces geschematiseerd door het in eerste instantie te beschouwen als een black box waarbinnen de input (klantenvraag, materialen, data) transformeert tot meetbare output (producten, informatie). De beslissing om in te grijpen in het proces vindt plaats op basis van het voortdurend vergelijken van de geleverde output met een norm. De visie van In 't Veld op het sturen en regelen van processen is weergegeven in Figuur 15.



Figuur 15. Sturing en regeling van het werkproces volgens In 't Veld [19].

In hiërarchisch en Tayloristisch georganiseerde bedrijven zijn afdelingschefs verantwoordelijk voor het halen van die norm en zij zijn bevoegd om in te grijpen (niveau 3 in Figuur 15). De uitvoerende medewerkers hebben geen regeltaken. Zij hebben dus weinig zeggenschap over de manier waarop gereageerd wordt op afwijkingen van de norm. Hun bevoegdheden is slechts beperkt tot niveau 1 van Figuur 15. We zien hier dat uitvoeringstaken en regeltaken zijn gescheiden. Het dominante principe bij De Sitter is dat de kwaliteit van de arbeid hoger wordt als medewerkers zelfstandig kunnen opereren binnen een ruime systeemgrens. Uit onderzoek van Karasek [17] blijkt dat werkstress en uitval afnemen als de vrijheid van handelen toeneemt, ook al blijft de werkdruk hoog. Daarom legt De Sitter in zijn model de stuur- en regeltaken in handen van de uitvoerders zelf. Op deze manier ontwerpt hij zelfsturende teams van medewerkers die zelf 'aan de knoppen draaien'. Zelfsturing stelt uiteraard eisen aan de moderne medewerker. Hij beschikt over de competentie om het eigen werkproces te sturen, hij mag ingrijpen en hij kan zelfs meepraten over de sturnormen (niveau 3 in Figuur 15). Deelactiviteiten uit de regelkring zijn meten, vergelijken met de norm, plannen van acties, ingrijpen en uitvoeren. De hierbij verwachte attitude van de medewerker is dat hij dit ziet als een taakverrijking en niet als een extra last. De medewerkers krijgen intern en extern meer in de melk te brokkelen, hetgeen objectief gezien de kwaliteit van de arbeid verhoogt. Intern praat de medewerker mee over alles wat met processturing heeft te maken, want hij is zelf verantwoordelijk voor dat proces. En wat de externe relaties betreft is hij de steunpilaar van de 'genetwerkte' onderneming die niet meer zelf het wiel uitvindt. De zelfsturende medewerker neemt initiatieven, legt zelfs contacten met partners op het gebied van innovatie. Het is in zijn eigen belang dat de onderneming zich beperkt tot haar core competence, niet meer alles zelf doet en meer uitbesteedt aan gespecialiseerde 'jobbers'. Daarin stuurt hij mee. In Figuur 16 is deze verschuiving weergegeven. Van de traditionele situatie waarin regelende en uitvoerende taken gescheiden waren moet nu een verschuiving optreden naar de nieuwe situatie waarin gehele taken worden uitgevoerd in een zelfsturend team dat als geheel zelf verantwoordelijk is voor zowel de regelende als uitvoerende taken.



Figuur 16. Taakverrijking van zelfsturende kenniswerker

3.4.6 Sociale en communicatieve vaardigheden

Papier is geduldig als we schrijven dat ondernemend handelen, multidisciplinair samenwerken en multifunctioneel anticiperen belangrijke IO-competenties zijn. Maar samenwerkende technici ontberen vaak communicatieve vaardigheden, ze hebben sociaal gezien soms twee linkerhanden. Daarom is het belangrijk aan deze vaardigheden de nodige aandacht te schenken. Afgelopen jaren is het bewustzijn ontstaan dat naast IQ ook EQ - emotionele intelligentie - van wezenlijk belang is om zinvol te functioneren. Om een groepsproces positief te kunnen beïnvloeden moet men empathisch zijn, dit wil zeggen: men moet zich kunnen inleven in de gevoelens van anderen, deze gevoelens begrijpen, benoemen en accepteren.

Bovendien moet een teamlid coöperatief zijn, zich loyaal tonen, afspraken nakomen, een constructieve bijdrage leveren aan het groepsproces, initiatieven nemen en voor groepstaken verantwoordelijkheid op zich nemen. Een moeilijke vaardigheid is om als groepslid een gezond beoordelingsvermogen voor probleemsituaties te ontwikkelen; objectief waarnemen en goed inschatten is een kunst.

Twee andere sociale vaardigheden zijn min of meer tegengesteld aan elkaar: een groepslid moet zowel assertief als flexibel zijn. Een groepslid moet een duidelijk eigen standpunt innemen, gedachten en opvattingen openlijk uiten, zelfs als er oppositie is. Van de andere kant betekent samenwerken ook flexibel zijn, eigen emoties aanpassen, zich aanpassen aan onbekende, onvoorspelbare en dynamische omstandigheden, open staan voor nieuwe ideeën.

Tot slot moet een medewerker over het vermogen beschikken technische inhoud overdraagbaar te maken, hij moet helder kunnen rapporteren en een projectresultaat mondeling of schriftelijk kunnen presenteren.

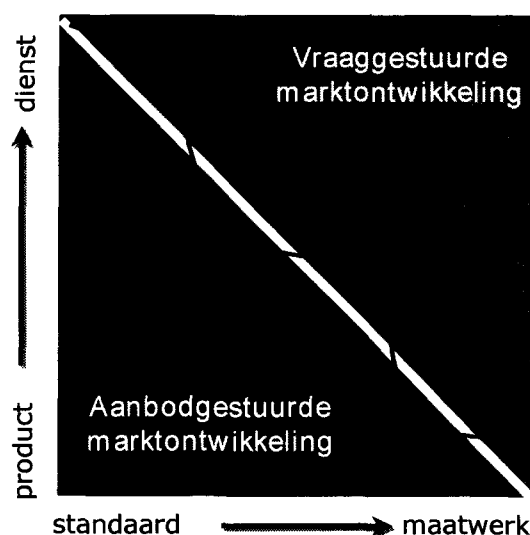
3.5 De kenniscreërende onderneming

Door de veranderingen die zich in de economie en de samenleving voltrekken is het voor een onderneming essentieel op een adequate wijze met kennis om te gaan. Veel kennis is vaak alleen maar in de hoofden van sleutelfiguren in de organisatie aanwezig. Het is voor het bedrijf heel belangrijk dat deze kennis expliciet wordt vastgelegd voor hergebruik.

Het gevolg van deze ketenomkering is dat veel productiebedrijven moeten omschakelen naar een vraaggestuurde en flexibele benadering van de markt. Dit geldt voor bijna alle bedrijven in de technische sector. Een bijkomende trend die het belang van kennisproductiviteit in de Nederlandse maakindustrie onderstreept is dat steeds meer productiewerk verschuift naar bedrijven in Oost-Europa en Azië. Zo zijn er op macroniveau belangrijke knelpunten die de ontwikkeling van de kenniseconomie belemmeren. Om aan deze knelpunten het hoofd te bieden is een paradigmaverandering nodig voor zowel de organisatie als de mens in de organisatie. Binnen een organisatie zal meer oog moeten komen voor klantgerichte dienstverlening en het meeleveren van toegevoegde waarde op maat. Mass-customization en loopbaanontwikkeling komen centraal te staan. De industrie zit nog te veel gevangen in de kenmerken van het industriële tijdperk: vergaande taakdifferentiatie, Tayloriaanse organisatievormen en het aanbodgerichte denken. Deze factoren blokkeren vernieuwingen. Het ontbreken van samenwerking in de keten tussen makers en gebruikers van producten leidt tot onnodig hoge kosten voor de eindklant. Daarnaast blijft het toepassen van ICT voor het stroomlijnen van processen sterk achter.

3.5.1 Van aanbodgestuurd naar vraaggestuurd ondernemen

In een onderzoek in het GMV-1: IO-Awareness project is op basis van toekomstscenario's aan 30 innovatieve bedrijven gevraagd hoe hun bedrijfsvoering er uit zou zien als ICT meer zou worden toegepast in processen en producten. Dit heeft inzicht verschaft in een vernieuwde visie op werken. De bevindingen zijn teruggekoppeld naar bedrijven en scholen op een strategische conferentie van de FME-CWM². Het signaal was dat scholen en bedrijven gezamenlijk moeten werken aan nieuwe beroepsvaardigheden om te kunnen overleven in een op ICT gebaseerde kenniseconomie. Het nieuwe werken vraagt een omslag van de bedrijven van een aanbodgerichte fabricage van standaard producten naar het op maat leveren van toegevoegde waarde. Kennis moet worden ontsloten en gemodulariseerd zodat flexibel en snel op klantenvragen nieuwe producten en ondersteunende kennis kan worden gegenereerd. Processen en producten moeten integratiever en duurzamer worden vormgegeven.

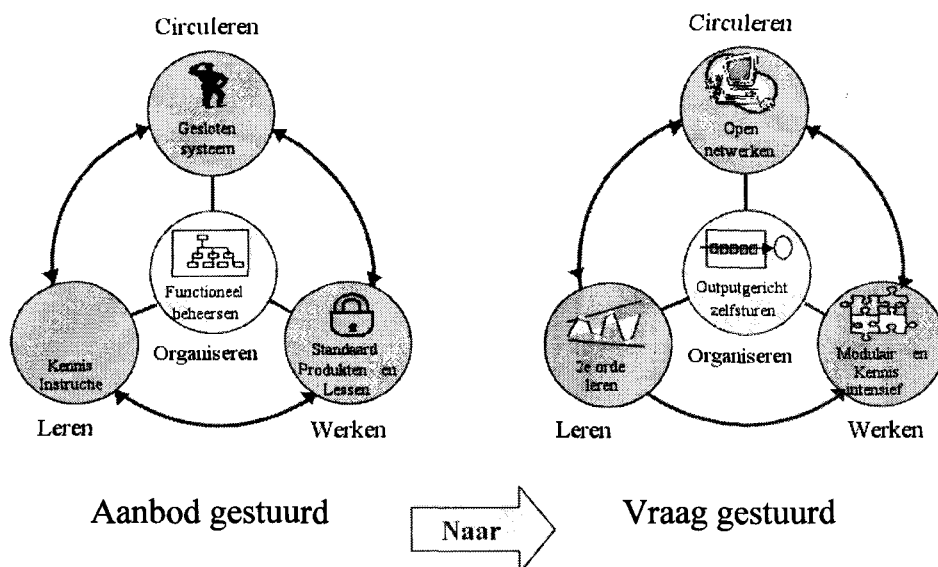


Figuur 17. Van aanbodgestuurd naar vraaggestuurd (Rob Land [7])

De bewegingen in het paradigma voor de mens heeft zijn doorwerking op een organisatie. De organisatiefunctie zal moeten kantelen van functioneel naar zelfsturend, van hiërarchisch naar

² De Vereniging FME-CWM is de werkgeversorganisatie voor de metaalsector.

zelfsturende teams. In het werk zal meer oog moeten komen voor klantgerichte dienstverlening en het meeleveren van toegevoegde waarde op maat. Mass-customization en loopbaanontwikkeling komen centraal te staan. Voor het realiseren van vraaggestuurde organisatie zal een organisatie snel en flexibel moeten kunnen inspelen op wensen van klanten, volgens zelfsturende teams, zonder belemmeringen van hiërarchische beslisorganen (anders organiseren).



Figuur 18. paradigmashift van aanbod gestuurd naar vraaggestuurd

Medewerkers zullen ook hun activiteiten moeten externaliseren en combineren om zo de mogelijkheid te scheppen om van elkaar te kunnen leren, tweede orde leren, waarbij gereflecteerd wordt op hoe processen zijn uitgevoerd (anders leren). Om snel en flexibel in te kunnen spelen op vragen van klanten moeten producten modulair opgebouwd kunnen worden een op maat gesneden kunnen worden afhankelijk van de wensen van de klant (anders werken). Het geheel dient te veranderen naar een structuur met open netwerken (anders circuleren). Figuur 18 geeft een visualisatie van de genoemde paradigmashift van aanbod naar vraaggestuurd ondernemen.

3.5.2 IO kenmerken van een kenniscreërende organisatie

Naast de algemene kenmerken van een kenniscreërende organisatie zoals beschreven in het bovenstaande, heeft de kenniscreërende organisatie vanuit de concepten van Integraal Ontwerpen op hoofd niveau een zestal hoofdkenmerken. Deze hoofdkenmerken worden ook wel aangeduid met de term kerncompetenties.

Competenties worden over het algemeen geassocieerd met mensen de zogenaamde medewerkercompetenties. Een onderzoek via het internet maakt duidelijk dat competenties niet alleen voor medewerkers gelden maar dat competenties ook voor organisaties kunnen worden benoemd. Op de Internetsite van Wagenaar Hoes & Associates kunnen we lezen dat Hamel en Prahalad midden in de jaren '90 naam maakten met een doorbraak in het strategisch denken, door het accent te leggen op de kerncompetenties van een organisatie. Kerncompetenties vormen in dit denken de bron van competitief voordeel. Hamel en Prahalad formuleren strategie niet enkel op basis van SWOT-analyses of op basis van gedrag van concurrenten. Nee, zij beginnen vanuit eigen kracht en kerncompetenties van een organisatie en ontwikkelen een baanbrekende visie op de toekomst.

Om spraakverwarring rond het begrip competenties te voorkomen, maken we onderscheid tussen organisatiecompetenties en (medewerker)competenties: kortweg competenties. Hamel en Prahalad definiëren organisatie- of kerncompetenties als: "... *the collective learning in the organization, especially how to coordinate diverse production skills and integrate multiple streams of technologies.*" Dat gaat dus niet enkel over producten, maar over de integratie van technologie en productievaardigheden die als het ware zijn opgeslagen in het 'geheugen' van de organisatie door collectief leren.

Op basis van het bovenstaande kunnen we concluderen dat de zes beschreven kerncompetenties van Integraal Ontwerpen ook beschouwd kunnen worden als de belangrijkste competenties van de organisatie als geheel.

3.5.3 De lerende organisatie

In de managementliteratuur van de afgelopen jaren wordt veel aandacht besteed aan het leren van organisaties, de voorwaarden waaronder zo'n organisatie tot leren komt en de vaardigheden die individuele leden moeten bezitten om collectief te kunnen leren. Het idee dat organisaties leren is niet nieuw. Reeds in de jaren zestig en zeventig zijn de belangrijkste theorieën over 'organizational learning' geformuleerd. De nadruk lag bij deze theorieën op het beschrijven van de wijze waarop het leerproces van de organisaties verloopt. In de meest invloedrijke definities van 'organizational learning' werd ervan uitgegaan dat binnen de organisatie bepaalde gedeelde zienswijzen en doelopvattingen (mentale modellen) bestaan, die voorde leden van de organisatie een richtlijn vormen voor hun eigen activiteiten. Het leren van de organisatie werd daarbij gezien als het bijstellen van deze gedeelde mentale modellen. In de jaren negentig zijn de theorieën over 'organizational learning' nieuw leven ingeblazen. De manier waarop organisaties leren, is tegenwoordig zeer relevant. Een vaak aangehaalde uitspraak in dit verband is die van Carnevale die voorspelt dat zestig procent van de verbeteringen die organisaties en voordeel verschaffen op de concurrentie, niet het gevolg zal zijn van investeringen, maar van kennisvermeerdering en/of innovatie. Alert reageren op ontwikkelingen in de markt en het sneller omzetten van de creativiteit van medewerkers in innovaties van producten en diensten is een voorwaarde voor succes. Leren is in die zin en sleutelvaardigheid voor organisaties. Vanwege het belang dat gehecht wordt aan het leervermogen van organisaties, staat niet langer centraal hoe organisaties leren, maar hoe het leervermogen van organisaties kan worden vergroot.

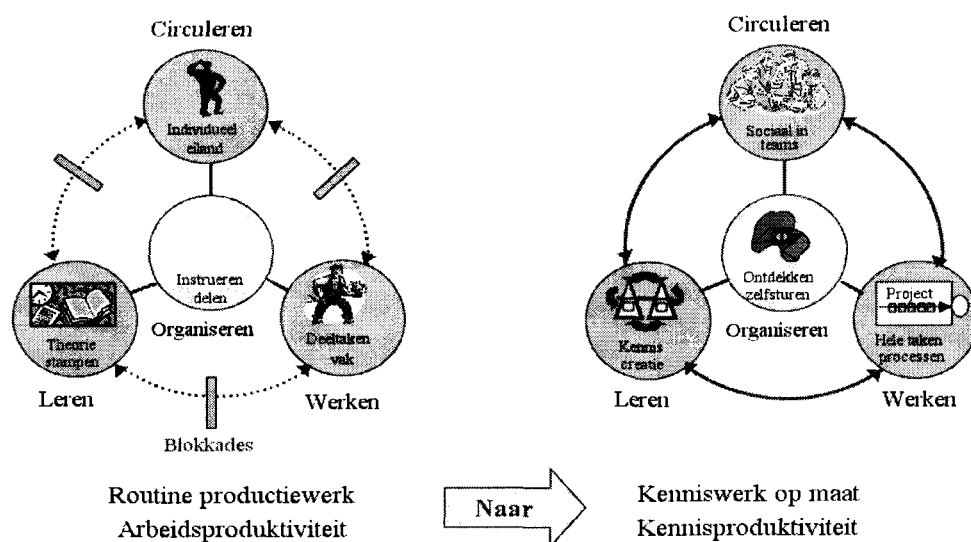
3.6 De nieuwe kenniswerker

Uit de analyse van de Nederlandse economie blijkt dat zich tal van veranderingen in de samenleving voltrekken. Deze is zo complex aan het worden en stelt zulke andere eisen aan de kennis en vaardigheden van mensen dan pakweg vijftien jaar geleden, dat het bedrijfsleven in ons land hier wel op in móet springen. Overleven in de kenniseconomie vereist vooral een effectieve omgang met kennis. Optimaal tegemoet komen aan de behoeften van de klant betekent aanwezige kennis optimaal gebruiken en nieuwe kennis ontwikkelen. Hiervoor dient een organisatie op een adequate wijze om te kunnen gaan met kenniscreatie en kenniscirculatie. Een dergelijke competente organisatie wordt ook wel een lerende organisatie genoemd. De medewerkers van zo'n organisatie zijn kenniswerkers. Een competente organisatie op het gebied van het functioneren in de kenniseconomie vereist tevens competente bedrijfsmedewerkers.

3.6.1 Van routinewerkers naar kenniswerkers

Zoals gezegd zijn we bezig om van een maatschappij gebaseerd op arbeidsproductiviteit en aanbodgestuurde producten te veranderen in een maatschappij gebaseerd op kennisproductiviteit en vraaggestuurde dienstverlening. Arbeidsproductiviteit is gebaseerd op aanbieden van standaard producten. De dominante productiefactoren worden gevormd door materiaal, fysieke arbeid en kapitaal. Deze manier van produceren kennen we sinds de industriële revolutie. Het onderliggende

model is in 1911 beschreven door Taylor en vormde bijna een eeuw lang de grondslag voor het inrichten van productiebedrijven. Kennisproductiviteit werkt anders. Deze is gebaseerd op vraaggestuurde dienstverlening: niet het product staat centraal maar de klant die bepaalde diensten vraagt en deze op maat krijgt geleverd. Er vindt dus een omkering in denken plaats. De afnemer bepaalt wat hij wil en alle voorgaande stappen in het proces staan in dienst hiervan.



Figuur 19. Paradigmashift van arbeidsproductiviteit naar kennisproductiviteit

Voor het realiseren van een grotere kennisproductiviteit dient de kennis, die nu nog vaak alleen impliciet in het hoofd van de individuele bedrijfsmedewerkers aanwezig is, expliciet gemaakt te worden en in een kennissysteem opgeslagen en vanuit dat kennissysteem voor de organisatie toegankelijk worden gemaakt. Kennis ontsluiten en toegankelijk maken vereist de bereidheid tot kennis delen en kennis circulatie. Als dit effectief wordt uitgevoerd komt dit zowel ten goede aan de organisatie als aan de individuele medewerkers. De mensen krijgen in binnen de organisatie meer ruimte voor verbeteringen (anders werken) die in teams worden gerealiseerd (anders circuleren). De mensen worden meer zelfsturend en krijgen tijd om te reflecteren over hun eigen werkzaamheden (anders leren). Tevens wordt hierdoor leren en werken weer geïntegreerd op de werkplek. Dit maakt van mensen kenniswerkers waardoor men veel klantgerichter en meer probleemoplossend kan functioneren en waardoor men het eigen werk beter kan organiseren (anders organiseren).

3.6.2 IO kenmerken van een kenniswerker

Naast de algemene kenmerken van een kenniswerker zoals beschreven in het bovenstaande, heeft de kenniswerker vanuit de concepten van Integraal Ontwerpen op hoofd niveau een zestal hoofdkenmerken. Deze hoofdkenmerken worden ook wel aangeduid met de term kerncompetenties. Het betreft dan de kennis, houding en vaardigheden op hoofd niveau die noodzakelijk zijn binnen de kenniseconomie om het hoofd bieden aan de eisen van een vraaggestuurde dienstverlening en waarmee geanticipeerd kan worden op de belangrijkste trends in onze samenleving en die zowel betrekking hebben op het uitvoeren van de beroepsrollen (beroepscompetenties) als op het persoonlijk functioneren (persoonlijke competenties). Het betreft hoofdkenmerken van de wijze waarop in generieke zin een kenniswerker functioneert in de organisatie. De werkwijze van iedere kenniswerker wordt door deze zes kerncompetentie gekenmerkt; of hij zich nu bezig houdt met de fysieke realisatie van het project, het ontwerpen en

verkopen van een product of dienst, het herontwerpen van bedrijfsprocessen of de beleidsbepaling van de organisatie.

Als organisaties zich door het hanteren van Integraal Ontwerpen als filosofie willen voorbereiden op het als organisatie acteren in de kenniseconomie zullen de medewerkers over beroepsvaardigheden moeten beschikken in een drietal categorieën. Het gaat om multidisciplinair handelen, levenscyclusbewust denken en ondernemerschap. Daarnaast moet hun persoonlijke functioneren en beroepshouding passen in het nieuwe bedrijf. Ook voor deze ruimte gebruiken we drie categorieën, ofwel drie assen, die min of meer onafhankelijk van elkaar zijn. Deze persoonsgerichte competenties hebben te maken met kenniscreatie, zelfsturing en sociale vaardigheden; we kunnen ook zeggen: met denken, willen en voelen. In feite komen deze vaardigheden in elk beroep van pas, of men nu technicus, verpleegkundige of balletdanser is. Deze persoonsgerichte competenties zijn niet los te denken van de beroepscompetenties. Ze zijn wel te onderscheiden maar niet te scheiden, als schering en inslag van hetzelfde weefsel. De beschrijving is grotendeels gebaseerd op het document 'Wat betekent Integraal Ontwerpen voor mijn toekomst als werknemer' [16] van Gerwin Schinkel en het document 'De slimme regio' [10].

3.6.3 De lerende kenniswerker

Zoals al eerder gezegd krijgen de bedrijfsmedewerkers, de kenniswerkers, in de nieuwe situatie binnen de organisatie meer ruimte voor verbeteringen (anders werken) die in teams worden uitgevoerd (anders circuleren). Het belang van het anders circuleren wordt het minst onderkend. Het gaat hierbij om het delen van kennis en het leren van elkaar en dit doet een beroep op communicatieve en sociale bekwaamheden. Het onvoldoende onderkennen van deze functies is mede verklarend voor de gesignaleerde eilandvorming in organisaties. Onder anders werken worden die taken verstaan die maatschappelijk gezien waardetoevoegend en kennisintensief van aard zijn en waarbij de ICT een belangrijke enabler is. Dit kan zowel doe-taken (productie) als denktaken (ontwerpen of ontwikkelen) betreffen. Kenniswerkers zijn meer zelfsturend en krijgen tijd om te reflecteren over hun werk (anders leren). Met betrekking tot het anders leren stelt Cornelissen dat de natuurlijke leerwijze van onze hersenen werkt vanuit het geheel naar delen en dat het leren hierop afgestemd zou moeten zijn. Werken en leren worden hierdoor weer geïntegreerd op de werkplek. Dit maakt van mensen kenniswerkers die veel klantgerichter en meer probleemoplossend functioneren en die het eigen werk veel beter kunnen organiseren (anders organiseren). Onder anders organiseren wordt verstaan het regelend en adaptief vermogen van mensen of van organisaties om de zichzelf gestelde doelen te bereiken. In zelfsturing kunnen de verschillende niveaus van regelvrijheid worden onderkend waaronder de procesregeling van het werk en de normregeling als het gaat om doelbepaling, zie Figuur 15.

De samenhang tussen de vier hoofdfuncties (anders werken, leren, circuleren en organiseren) is als volgt. Naarmate een persoon meer regelvrijheid krijgt kan hij beter nadenken over de wijze waarop hij zijn doe- en denkfuncties uitoefent. Door te reflecteren kan hij de kwaliteit van zijn werk verbeteren en het werk anders in richten of anders te organiseren. Meer zelfsturing leidt tot tweede orde leren en verhoogt daarmee het leervermogen. Daarnaast zal bij meer zelfsturing ook het beroep op de circulatiefunctie toenemen. De omgeving is dynamisch en door communicatie kan adaptief worden ingegrepen en worden bijgestuurd om uiteindelijk toch de gestelde doelen te bereiken.

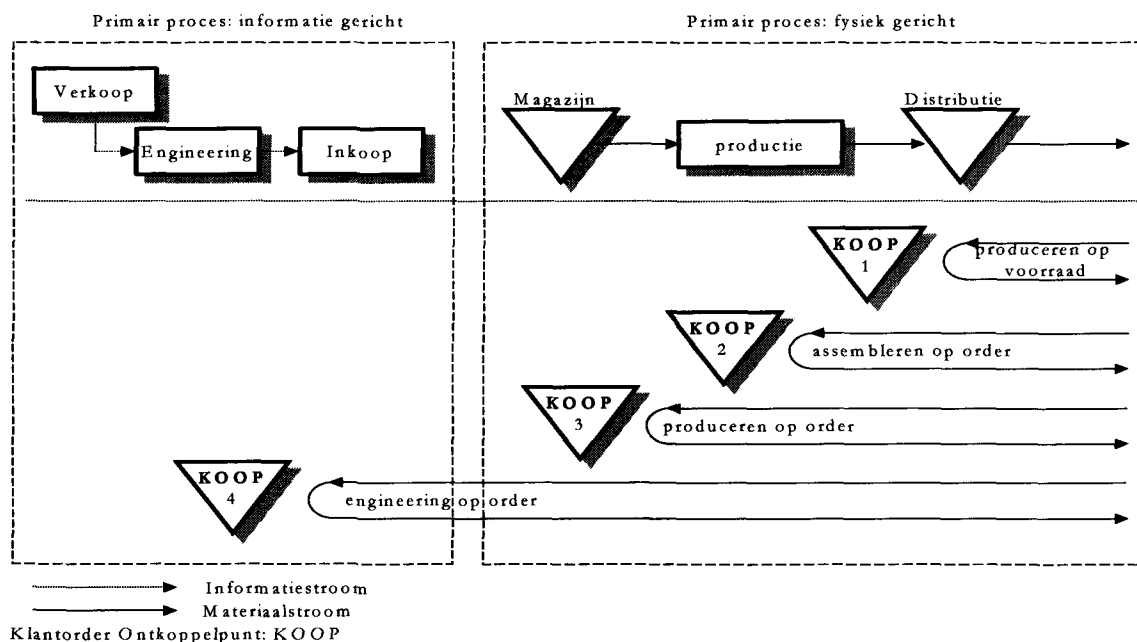
De kenniswerker is een persoon die tijdens het uitvoeren van zijn werkzaamheden levenslang zijn leerproces vormgeeft en in samenwerking met de onderneming aandacht besteedt aan loopbaanontwikkeling. Een kenniswerker leert niet eenmalig voorafgaand aan zijn arbeidzame leven, maar blijft zijn leven lang leren en continu zijn loopbaan ontwikkelen. Hierbij geeft de loopbaanontwikkeling invulling aan het proces van levenslang leren.

3.7 De kenniswerker in de organisatie

In de voorgaande paragrafen zijn de hoofdkenmerken van de kenniswerker en de kenniscreërende onderneming beschreven. Deze kenniswerker functioneert ten allen tijde in de context van een organisatie of dit nu in een eenmansbedrijf is, in het midden- en kleinbedrijf (MKB) of in een van de grotere bedrijven. Binnen deze organisaties vervullen deze kenniswerkers vanuit verschillende disciplines een groot scala aan verschillende taken en beroepsrollen. Werknemers moeten binnen een of meerdere beroepsrollen flexibel tussen de verschillende complexe taken kunnen schakelen. Zij, die dat binnen hun beroepsdomein goed kunnen, functioneren doeltreffender dan werknemers die dat niet kunnen. We kunnen ‘effectief professioneel handelen’ daarmee ook typeren als ‘het beheersen van de variatie aan complexe taken’.

3.7.1 Bedrijfstypering

Bedrijven kunnen op verschillende manier getypeerd worden. In het bovenstaande werd al een indeling gemaakt op bedrijfsgrootte. Een zinniger typering van een bedrijf hangt af van hoever de klantspecificaties doordringen in de bedrijfsprocessen. In Figuur 20 is de invloed van de klantspecificaties op de bedrijfsprocessen weergegeven. We onderscheiden dus vier typen: KOOP 1, 2, 3 en 4 (KOOP staat voor KlantenOrder Ontkoppelpunt). Per bedrijfstype is de mate aangegeven waarin de specificaties van de klant de bedrijfsprocessen beïnvloeden. Links van het KOOP zijn de bedrijfsprocessen, producten en informatie klantonafhankelijk, aan de rechterkant vertegenwoordigen de informatiestromen en de fysieke producten de klantspecificaties. Op basis hiervan worden onderscheiden vier verschillende bedrijfstyperingen gehanteerd, namelijk: Produceren-op-Voorraad, Assembleren-op-Order, Produceren-op-Order en Engineering-op-Order.



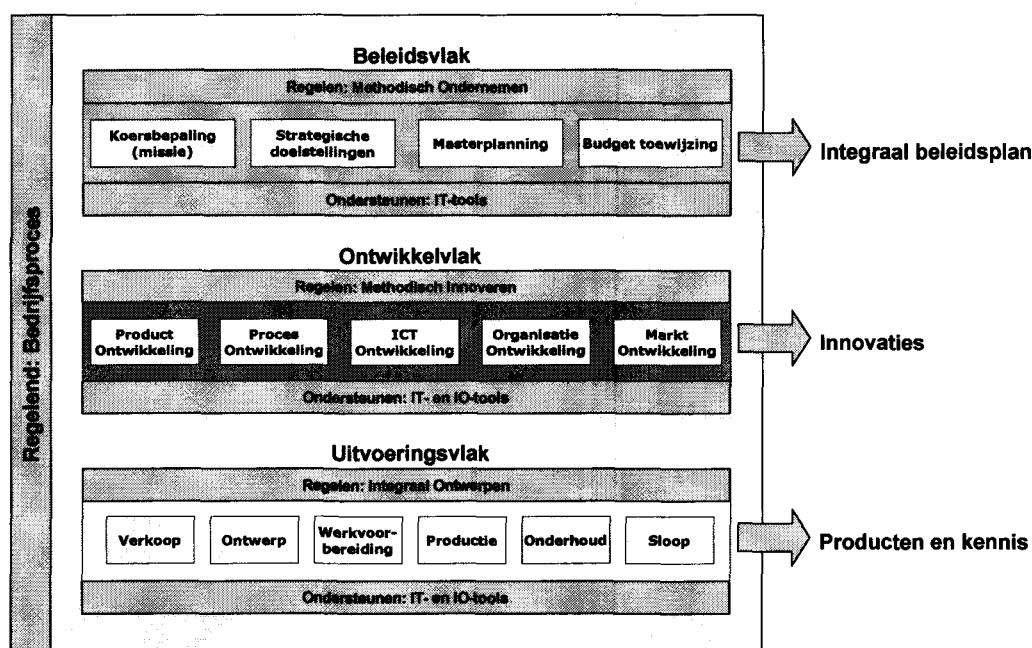
Figuur 20. De invloed van de klantenorder op de bedrijfsprocessen

Omdat deze typering van bedrijven gebaseerd is op een wezenlijk verschillende invulling van de bedrijfsprocessen hebben de concepten van Integraal Ontwerpen niet in elk type bedrijf dezelfde impact. Bedrijven van het type Produceren-op-Voorraad implementeren Integraal Ontwerpen op een andere manier dan bedrijven van het type Engineering-op-Order.

De groep bedrijven waar de opleiding Integraal Ontwerpen in de Industriële Omgeving zich op richt betreft een groot deel van de bedrijven die deel uitmaken van de Industriële Omgeving. Veel van deze bedrijven zijn van het type Engineering-op-order. Voor een uitgebreide beschrijving van wat verstaan wordt onder de term Industriële Omgeving verwijzen wij naar het tweede hoofdstuk van het rapport 'Productkennis vastleggen en hergebruiken'. De generieke informatie uit dit deel van het rapport is op alle verschillende bedrijfstyperingen van belang.

3.7.2 Modelbedrijf Integraal Ontwerpen

De processen in het Modelbedrijf spelen zich, functioneel gezien, op verschillende niveaus van ondernemen af. In deze paragraaf wordt de vraag beantwoord welke processen er op hoofdniveau in het Modelbedrijf spelen. Voor het positioneren van die processen en de verschillende rollen daarbinnen van de kenniswerkers onderscheiden we in het Modelbedrijf drie niveaus: beleid, ontwikkeling en uitvoering, zie Figuur 21. Dit maakt duidelijk dat een bedrijf meer is dan een organisatie voor het uitvoeren van het primaire proces en het beleidsmatig aansturen daarvan. Het vloeiend in de lucht houden van de drie deelsystemen is niet een acrobatisch hoogstandje, maar de kern van het ware ondernemerschap. Verwaarlozing van een van de deelsystemen heeft een hoge prijs, dat weten de meeste ondernemers wel. Maar iets wat veel vaker fout gaat, is het niet op elkaar aansluiten van de verschillende functies; deze functies dienen geïntegreerd te zijn.



Figuur 21. Processen in het modelbedrijf Integraal Ontwerpen

Kenmerkend voor het Modelbedrijf is met name dat het expliciet aandacht schenkt aan ontwikkeling. Het is namelijk van levensbelang om los te komen uit de nu-straks klem van het lopende orderwerk, te reflecteren op de processen en om een integrale afstemming te bereiken in producten, processen en faciliteiten. Een ander kenmerk van het modelbedrijf, wat overigens wel met het vorige samenhangt, is dat het modelbedrijf een lerende organisatie is. De mensen leren uiteraard binnen hun primaire taak, bijvoorbeeld door het lezen van vakliteratuur of het volgen van een cursus, en daarbij doen ze positieve of negatieve ervaringen op. Maar meer essentieel nog is het leren van die ervaringen en daar als organisatie lessen uit trekken. Tussen ontwikkeling en uitvoering vindt het proces van tweede-orde-leren plaats. Deze vorm van leren is alleen dan effectief als alle medewerkers daarbij betrokken zijn. Hoofd en handen mogen niet zijn gescheiden. Organisaties die

het principe van zelfsturing hoog in het vaandel hebben staan zullen zorgen dat de medewerkers in het uitvoerend vlak ook bijdragen aan het ontwikkelvlak. Een strikte scheiding van uitvoering en ontwikkeling is dan uit den boze. We onderscheiden dus drie vlakken:

1. In het beleidsvlak worden door het management alle aspecten van het beleid gedefinieerd. Hierbij kan gedacht worden aan beleid ten aanzien van producten, markten, technologie, personeel, kwaliteit, etc. Hier komt het integrale beleidsplan voor de onderneming tot stand.
2. In het ontwikkelvlak komen innovaties tot stand, niet alleen van producten, maar ook van processen, ICT-systemen, organisatiemodellen en marketingacties. Tevens vindt hier een deel van de beleidsvoorbereiding plaats.
3. In het uitvoerend vlak vindt de in- en verkoop plaats, het ontwerpen, de productievoorbereiding, de productie zelf, de service en de recycling. Deze functies resulteren in het eindproduct waaraan het bedrijf zijn bestaansrecht ontleent.

3.7.3 Rollen in het Modelbedrijf

In 'klassieke bedrijven' kennen we 'klassieke rollen' zoals de rol van technisch manager, marketeer, constructeur-tekenaar, inkoper, productie-chef, servicemonteur, etc. Dit zijn de technisch specialisten uit het industriële tijdperk die binnen hiërarchisch georganiseerde bedrijven de hoofdrol spelen. Maar specialisten spelen binnen de nieuwe bedrijfsaanpak niet langer de hoofdrol. De specialistische functies van kwaliteitscontroleur, programmeur, werkvoorbereider, etc. vervagen steeds meer. Immers, Integraal Ontwerpen vraagt een nieuw soort medewerkers, die anders werken en, daaraan gekoppeld, anders leren. Dat heeft aanzienlijke consequenties voor het bedrijfsleven, waar zittende medewerkers moeten transformeren van technisch specialisten tot multidisciplinair samenwerkende teamspelers. In het Modelbedrijf kennen we andere, bredere rollen. Het zijn competente kenniswerkers die binnen de organisatie verschillende rollen spelen. Ze doorlopen allemaal hun eigen unieke carrièrepad en daarbij komen ze in vele verschillende settings veel andere spelers tegen. Naast de generieke kenmerken die alle kenniswerkers in grote lijnen hebben en zoals beschreven is in paragraaf **Error! Reference source not found.** vervult een kenniswerker een bepaalde specifieke rol (of meerdere hele rollen) ergens in het bedrijfsproces. Tijdens het uitvoeren van deze beroepsrol zoals de verkoper, productontwikkelaar, productieoperator, beleidsmedewerker, etc., waar het bedrijf er vele van kent vertoont de kenniswerker alle kenmerken van de kenniswerker gericht op het uitvoeren van de taken die behoren bij zijn rol.

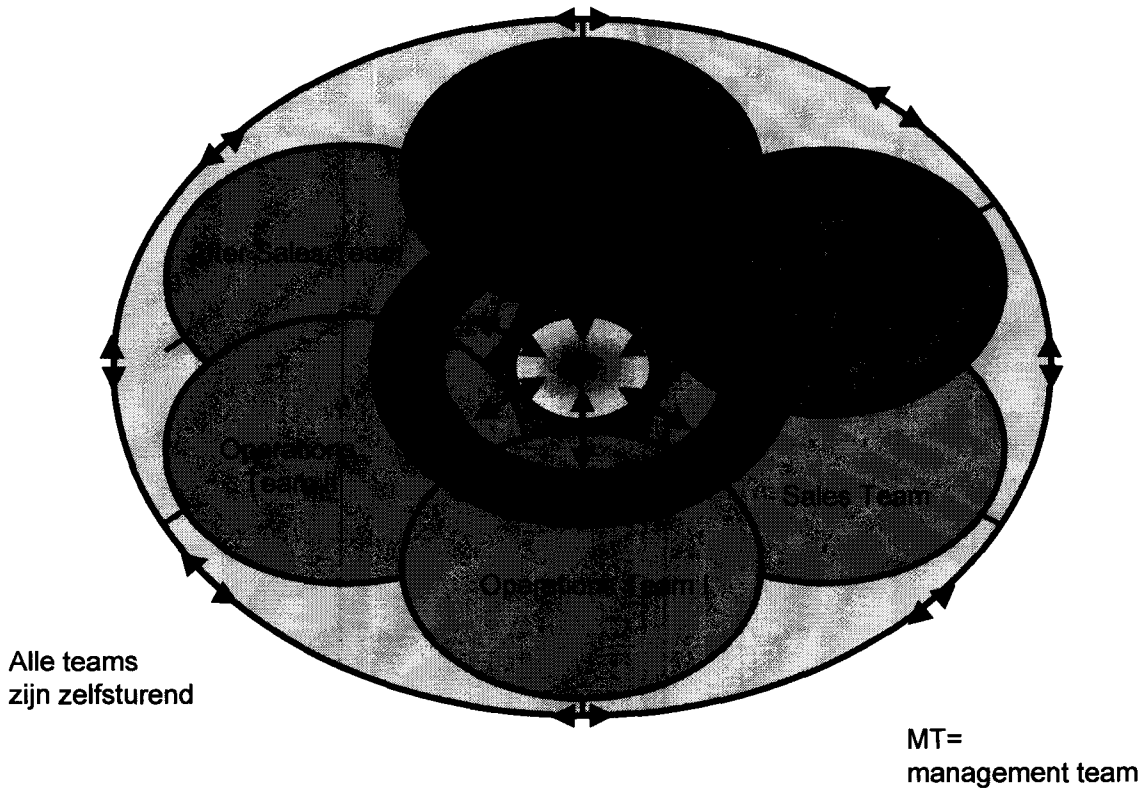
Voor de Metalektrische branche is een model van de bedrijfsprocessen en uit te voeren taken gedefinieerd. Voor het uitvoeren van deze taken zijn binnen de Metalektrische branche in totaal zeventien rollen gedefinieerd. Twee rollen voor het uitvoeren van de beleidsprocessen, acht rollen voor het uitvoeren van de ontwikkelprocessen en zeven rollen voor het uitvoeren van de processen in het uitvoerende vlak. Voor een uitgebreidere beschrijving van het ondernemersmodel, de processen die zich daarin afspelen, een beschrijving van de verschillende beroepsrollen, complexe taken en samenstellende deelvaardigheden wordt verwezen naar de publicatie *Bouwstenen voor competentieontwikkeling Integraal Ontwerpen in de metalektrische* [8].

3.7.4 Organisatievorm van het Modelbedrijf

Het ondernemersmodel is een visualisatie van de functionele structuur van het modelbedrijf Integraal Ontwerpen. Hiermee is alleen iets gezegd over de gewenste bijdrage in het grotere geheel, welke processen c.q. activiteiten op hoofdniveau uitgevoerd worden. Een andere vraag is de manier waarop het uitvoeren van deze processen c.q. activiteiten georganiseerd wordt. Deze vraag wordt in deze paragraaf beantwoordt door het beschrijven van de organisatievorm van het modelbedrijf Integraal Ontwerpen.

Zoals eerder gezegd, schakelt de economie over van dominantie van de industriële sector naar dominantie van de dienstensector, wat samengaat met de overgang van aanbodgestuurde,

gestandaardiseerde massaproductie naar vraaggestuurde maatwerkdienstverlening als te realiseren stuurresultaat. Traditioneel is de organisatiestructuur van een organisatie, het organigram, een hiërarchische boom- of harkstructuur. Dit hing samen met de aanbodgestuurde gestandaardiseerde productie en de hierop gebaseerde taakdifferentiatie.



Figuur 22. Clusterstructuur modelbedrijf Integraal Ontwerpen

De organisatiestructuur die past bij het concept van vraaggestuurde dienstverlening op basis van zelfsturing en partnership is, volgens Rob Land, een platte cirkelstructuur ook wel aangeduid met de term 'clusterstructuur' waarbij elk cluster een zelfsturend team is. Het schema van de clusterstructuur, zoals aangepast aan Integraal Ontwerpen en weergegeven in Figuur 22, is getekend als bovenaanzicht van een geheel platte structuur met gelijkwaardige posities, anders dan het gebruikelijke zij aanzicht dat hogere en lagere posities weergeeft. Deze clusterstructuur is een platte en cyclische clusterstructuur van zelfsturende teams die samen verantwoordelijk zijn voor het creëren van vraaggestuurde dienstverlening aan klanten. Een cluster, lees zelfsturend team, is een groep bedrijfsmedewerkers die gezamenlijk verantwoordelijk zijn voor het totale kernproces waarin producten of diensten tot stand komen, die aan interne of externe klanten worden geleverd. De groep deelt de eigen activiteiten in en bewaakt deze. Zij lost problemen op, verbetert het proces voortdurend. Een en ander aan de hand van eigen performancemetingen. De groep is dus proceseigenaar. Leidinggevend en supportgroep(en) zijn er om de groep te ondersteunen door het scheppen van voorwaarden.

De clusterstructuur is gebaseerd op een opdeling van het totale proces in een aantal kernprocessen. Het kernteam is het managementteam van de organisatie die een voorwaarden-scheppende functie heeft in de dienstverleningsketen en het kernproces van de aansturing en monitoring van de organisatie voor zijn rekening neemt. In het ontwikkelvlak zijn twee kernprocessen te onderscheiden die uitgevoerd worden door het Product Development Team en het Organisation Development

Team. Deze ontwikkelteams zijn in het rood aangegeven in Figuur 22. In het uitvoeringsvlak, het primaire proces van het modelbedrijf, zijn drie kernprocessen gedefinieerd. Deze kernprocessen worden uitgevoerd door het Sales Team in de verkoopfase, het Operations Team als de aanvraag een order geworden is en het Services Team tijdens de gebruiksfase van het product. Naast deze teams is er een Support Team verantwoordelijk voor ondersteuningsactiviteiten.

Omdat er afhankelijk van het soort bedrijf vaak meerdere orders gelijktijdig gerealiseerd moeten worden, is het mogelijk dat er meerdere teams zijn die hetzelfde kernproces uitvoeren. Zo kan het bij een scheepswerf bijvoorbeeld zo zijn dat er twee schepen gerealiseerd worden en dat hiervoor twee Operations Teams zijn geformeerd, zie Figuur 22. Een andere oplossing kan zijn dat een of meerdere Operations Teams meerdere orders tegelijkertijd realiseert. Zo is het dus mogelijk dat een werknemer verschillende (of dezelfde) rollen in verschillende teams vervult. Een andere mogelijkheid is dat meer personen dezelfde rol in een team kunnen vervullen. Zo kunnen er bijvoorbeeld in een Operations Team een of meer Production Operators gelijktijdig laswerkzaamheden uitvoeren aan een product.

3.8 Rollen in het veranderproces

Zoals aangegeven dienen bedrijven te veranderen wil men adequaat kunnen functioneren in de kenniseconomie. Veranderprocessen in bedrijven worden vaak voor een groot deel uitgevoerd door externe consultants. In de traditionele situatie wordt een groot deel van de werkzaamheden door de consultant uitgevoerd en het bedrijf is vaak passief. In de nieuwe rolverdeling wordt een groot deel van de activiteiten die in de oude situatie door consultants werd verricht, uitgevoerd door het bedrijf zelf. De consultant vervult in de nieuwe situatie hierbij meer een coachende rol.

3.8.1 Oude situatie

Veranderprocessen worden traditioneel gezien vaak gekenmerkt door een hiërarchische beheersing door het management wat daarbij wordt bijgestaan door een externe consultant die op projectbasis langdurig en intensief in het bedrijf allerlei werkzaamheden uitvoert. Vaak worden dergelijke complexe projecten grotendeels door de consultant uitgevoerd. Hierbij worden de bedrijfsmedewerkers vaak wel geraadpleegd, maar het zwaartepunt van de uitvoering ligt vaak bij de consultant. Bedrijfsmedewerkers worden vaak pas tijdens het invoeringstraject van de door de consultant ontwikkelde oplossing echt geconfronteerd met de oplossing en vindt opleiding plaats.

Scholen vervullen in dergelijke verandertrajecten vaak een ondergeschikte rol. Soms wordt er wel een afstudeerder ingezet die iets onderzoekt, maar zijn rapport verdwijnt hierbij vaak in de kast. Het beeld wat hier van een traditioneel verandertraject wordt neergezet is natuurlijk best chargerend. Er zijn natuurlijk veranderprojecten die wel goed verlopen zijn, maar zeker ook rond de implementatie van veranderprojecten rond ICT-systemen, als 3D CAD en ERP is in technische bedrijven veel mis gegaan.

3.8.2 Nieuwe situatie

Veranderprocessen in de nieuwe situatie, met het oog op de ontwikkeling in de richting van de kenniseconomie wordt gekenmerkt door het grotendeels door bedrijfsmedewerkers zelf laten uitvoeren van verandertrajecten. Een groot deel van de werkzaamheden die de consultant in de oude situatie uitvoerde, worden in de nieuwe situatie door eigen bedrijfsmedewerkers uitgevoerd. Op deze manier wordt gebruikt gemaakt van de in het bedrijf aanwezige creativiteit en innovatiekracht. Tegelijkertijd met het uitvoeren van deze werkzaamheden worden de hiervoor benodigde competenties bij de bedrijfsmedewerker bevorderd. De consultant treedt hierbij vooral op als coach van de bedrijfsmedewerkers. Afhankelijk van de medewerker(s) in kwestie kan de verdeling van werkzaamheden tussen medewerker en consultant vormgegeven worden. Voor de

competentiebevordering kan samengewerkt worden met onderwijsinstellingen die op deze manier ook meer betrokken worden bij het proces van het levenslang leren van bedrijfsmedewerkers.

De rollen volgende rollen zijn bij dit veranderproces nieuwe stijl betrokken: de bedrijfsmedewerker, de expert die inhoudelijk kennis heeft van het aspect van het bedrijf waar de innovatie betrekking op heeft en de procesgang rond de verandering en tenslotte de begeleider van het onderwijsproces. In het ideale geval werken bedrijven, scholen en kennisbureaus samen. Anderzijds is het ook mogelijk dat een kennisbureau of een school zowel de expertiserol als de rol voor de begeleiding van de competentiebevordering invult. In de onderstaande paragrafen worden de nieuwe rollen kort toegelicht en wordt een indicatie gegeven van de selling items per rol.

3.8.2.1 Kennisbureaus

Kennisbureaus vervullen in de nieuwe situatie vooral de coachende rol in het veranderproces en van hen wordt verwacht een groot deel van de inhoudelijke expertise in te brengen. Voor kennisbureaus biedt een dergelijk methodisch innoveren traject de volgende selling items:

- Het biedt een methodische aanpak van innovatietrajecten. Nieuw aan dergelijke projecten is:
 - Leren en werken wordt gecombineerd.
 - De consultant wordt (vooral) coach.
 - Kleine(re) overzichtelijke projecten met concrete (financiële) resultaten.
 - Meer gericht op kennisoverdracht naar bedrijven.
 - Scholen en bedrijven werken samen.
- De bottom-up invoerstrategie middels kleine overzichtelijke projecten die aansluiten bij de huidige status van de bedrijven kan als breekijzer worden gebruikt.
- Door het ontwikkelen van aanpakken en tools rond slimme IO-scenario's kan een kennisbureau profiteren van het herhaaldelijk uitvoeren van dezelfde soort scenario's bij verschillende bedrijven. Op deze manier kan men efficiënt de eigen kennis exploiteren.

3.8.2.2 Scholen

De scholen begeleiden in het veranderproces in de nieuwe situatie het competentiebevorderings-traject. Hierbij kan in samenwerking met de kennisbureaus een innovatief onderwijsprogramma worden vormgegeven. Hierdoor kunnen zowel de kennisbureaus als de scholen kennis inbrengen. Selling items voor de scholen zijn in dit geval:

- Het biedt een methode voor een methodische en gestructureerde aanpak van innovatietrajecten.
- Kennis (Best Practices) vanuit de bedrijven komen ter beschikking van de scholen.
- Men kan de eigen markt vergroten door mee te werken aan het levenslang leren van bedrijfsmedewerkers.
- Het biedt mogelijkheden voor een meer gestructureerde samenwerking met bedrijven en kennisbureaus.
- Men kan het MKB (nog) beter bedienen door de beschreven bottom-up strategie.
- Het lectoraat kan hierdoor een spilfunctie verwerven of uitbouwen in het midden- en kleinbedrijf.

3.8.2.3 Bedrijven

Bedrijven sturen het veranderproces niet meer hiërarchisch aan en op een manier waarop de bedrijfsmedewerkers geen invloed hebben op het veranderproces en de besluitvorming die hierom heen plaatsvindt. De verandering wordt in het bedrijf vormgegeven middels een (zelfsturend) team. Selling items voor het bedrijf zijn:

- Innovatieprojecten zijn concreet en toepassingsgericht.

- Het bedrijf voert een (groot) deel van de werkzaamheden die de consultant eerst deed nu zelf uit met alle financiële voordelen van dien.
- De innovatiekracht van het bedrijf wordt vergroot door de opleiding van medewerkers tot kenniswerkers.
- De innovatiebevordering leidt tot een betere marktpositie van de onderneming.
- Het employability niveau van de organisatie wordt verhoogd.
- De bottom-up invoerstrategie is een geschikt middel voor draagvlakcreatie binnen de organisatie.
- Het geheel biedt ook mogelijkheden tot kennisuitwisseling tussen bedrijven waardoor men elkaar kan helpen en waarbij men via benchmarking een idee krijgt waar het eigen bedrijf staat.
- De economische bedrijvigheid in de regio rond het bedrijf en de samenwerking tussen scholen en bedrijven wordt ondersteuning door een slimme regionale kennisinfrastructuur.
- De bedrijven krijgen nieuwe kennis komt vanuit de scholen en kennisbureaus.

3.8.2.4 Medewerkers

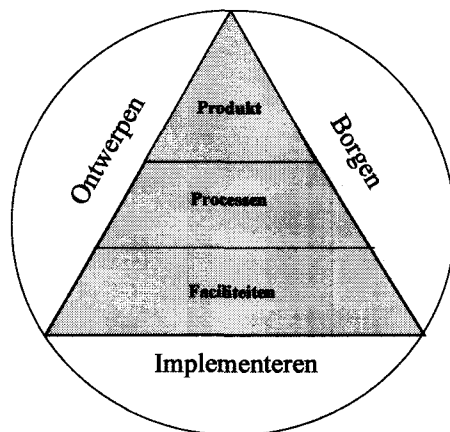
De nieuwe rol van de medewerker betreft een spilfunctie in het bedrijf met betrekking tot kenniscreatie en kennismanagement en het uitvoeren van het veranderproces naar een vraaggestuurde onderneming. Selling items voor de medewerker zijn:

- Medewerkers leren in de eigen organisatie tijdens het werken.
- Het project biedt de mogelijkheid van Erkenning van Verworven Competenties.
- Het geeft vorm aan competentiebevordering en loopbaanontwikkeling.
- Het biedt een (enorme) verrijking van het werk en de nieuwe rijke rol met zowel regelende als uitvoerende taken en die vooral integratiegericht zijn.

Deel B: De competente organisatie

4. Leidraad ontwerp innovatieproject

In hoofdstuk 3 is de generieke kenniscreërende organisatie beschreven waarbij gewerkt wordt volgens de concepten van Integraal Ontwerpen. Binnen deze generieke organisatie kunnen verschillende scenario's toegepast worden. In dit hoofdstuk wordt een leidraad beschreven voor het ontwikkelen van een innovatietraject voor een organisatie om te komen tot een kenniscreërende organisatie die klaar is voor het functioneren in de nieuwe kenniseconomie.



Figuur 23. Innovatiewiel als denkmodel

Bij het opstellen van de leidraad is gebruik gemaakt van het innovatiewiel als denkmodel, Figuur 40. Het kenmerk van het methodisch uitvoeren van een innovatietraject is dat het zich richt op het gehele systeem, dat wil zeggen het product (de kenniscreërende organisatie), de processen (innovatieproces) en de faciliteiten (planvormingsinstrument). Deze systeemelementen worden steeds in hun onderlinge samenhang integraal beschouwd. Verder geeft het innovatiewiel aan dat naast het ontwerpen van het totale systeem het belangrijk is dat de resultaten van het ontwerp succesvol worden ingevoerd. Dit betekent dat naast het ontwerpen van het systeem energie en tijd geïnvesteerd moet worden in het borgen van het ontwerp en het invoeren in de praktijk. Deze leidraad is een generiek hulpmiddel voor het uitvoeren van de eerste stap in het integrale ontwikkelproces voor een concreet innovatief opscholingstraject. Opgemerkt moet worden dat het ontwerp daarna geborgd en ingevoerd moet worden.

4.1 Ontwerpen product

De eerste stap in de leidraad voor het ontwikkelen van een innovatietraject betreft het definiëren en eenduidig beschrijven van de specifiek scenario die toegepast kunnen worden in een organisatie.

Allereerst dient specifiek voor deze branche een model van de bedrijfsprocessen te worden opgesteld, zoals deze zich binnen een branche afspelen. Binnen dit branchemodel kunnen vervolgens verschillende aandachtsgebieden worden aangegeven. In de derde stap wordt bepaald welke scenario's vervolgens in aanmerking komen om uitgevoerd te worden als mogelijke innovatie bij het bedrijf. Binnen een selectie van scenario's kunnen logische opvolgende scenario's bepaald worden waardoor het mogelijk wordt om binnen elke organisatie een specifieke scenario te kunnen toepassen die aansluit bij de huidige werkwijze. In het vijfde deel wordt vervolgens bepaald wat de specifieke innovatie voorwaarde zijn voor een betreffende scenario. En in deel zes wordt dan bepaald hoe een scenario beschreven dient te worden. Elk van deze stappen zullen in hoofdstuk 5 verder worden toegelicht.

4.2 Ontwerpen proces

De tweede stap in het ontwikkelproces betreft het ontwikkelen en uitvoeren van het innovatieproces. Aan de hand van de uitkomsten van de voorgaande fase van het invoeren van Integraal Ontwerpen in de organisatie en de loopbaanontwikkeling van medewerkers in de organisatie wordt een selectie gemaakt voor een scenario.

Voor het vormgeven van een planvormingstraject kunnen we op hoofdniveau een viertal activiteiten onderscheiden. De activiteiten zullen door elk bedrijf doorlopen moeten worden. De invulling en de tijdsduur van elke activiteit kan echter per bedrijf verschillen, hier zullen we later op terugkomen. Tijdens het doorlopen van de activiteiten zal er steeds dieper worden ingegaan op de specifieke situatie van het bedrijf. De uitkomst van de planvormingsfase is een plan van aanpak voor de invoering van een toepassingsscenario toegesneden op de situatie van het specifieke bedrijf.

In de eerste stap wordt nagegaan waar het bedrijf een probleem heeft. Dit gebeurt middels het bepalen van de gevoeligheid. Vervolgens wordt naar een mogelijke oplossing gezocht. Bij de volgende stap wordt gekeken of deze oplossing daadwerkelijk geschikt is voor het bedrijf middels het bepalen van de rijpheid van het bedrijf voor het toepassen van de gekozen oplossingsrichting. Wanneer is vastgesteld dat de mogelijke oplossing ook daadwerkelijk voor het bedrijf geschikt is, wordt een effectanalyse uitgevoerd. Tijdens deze analyse worden de verwachte kosten en opbrengsten afgewogen. Wanneer men in deze stap heeft bepaald dat de weegschaal inderdaad in de positieve richting doorslaat en dus de verwachte opbrengsten hoger zullen zijn dan de kosten zal een haalbaarheidsstudie worden uitgevoerd. Deze stappen zullen in hoofdstuk 6 verder worden toegelicht.

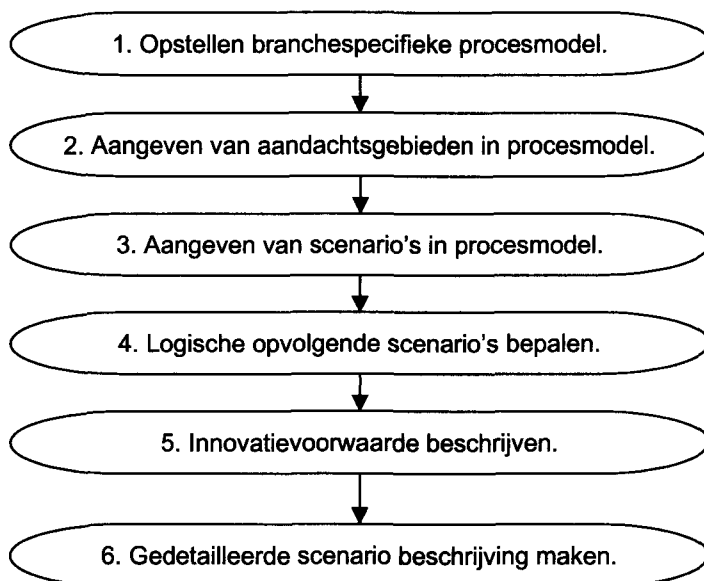
4.3 Ontwerpen faciliteiten

De derde en laatste stap in de leidraad voor de ondersteuning van het integrale ontwikkeltraject van een innovatieproject betreft het ontwikkelen en inrichten van de faciliteiten die het geheel ondersteunen. Het systeem dat het proces van innovatie kan ondersteunen kan opgebouwd worden uit verschillende instapniveaus al naar gelang de wens van de gebruiker. Deze stap zal in hoofdstuk 7 verder worden toegelicht.

5. Definiëren en beschrijven scenario's

In hoofdstuk 3 is de generieke kenniscreërende organisatie beschreven die denkt en werkt volgens de methode van Integraal Ontwerpen.

In Figuur 24 is het stappenplan weergegeven voor het definiëren en beschrijven van specifieke scenario's die toegepast kunnen worden binnen een organisatie. Allereerst dient specifiek voor deze branche een model van de bedrijfsprocessen te worden opgesteld, zoals deze zich binnen een branche afspelen. Binnen dit branchemodel kunnen vervolgens verschillende aandachtsgebieden worden aangegeven. In de derde stap wordt bepaald welke scenario's vervolgens in aanmerking komen om uitgevoerd te worden als mogelijke innovatie bij het bedrijf. Binnen een selectie van scenario's kunnen logische opvolgende scenario's bepaald worden waardoor het mogelijk wordt om binnen elke organisatie een specifieke scenario te kunnen toepassen die aansluit bij de huidige werkwijze. In het vijfde deel wordt vervolgens bepaald wat de specifieke innovatie voorwaarde zijn voor een betreffende scenario. En in deel zes wordt dan bepaald hoe een scenario beschreven dient te worden. Elk van deze stappen zullen in dit hoofdstuk verder worden toegelicht.

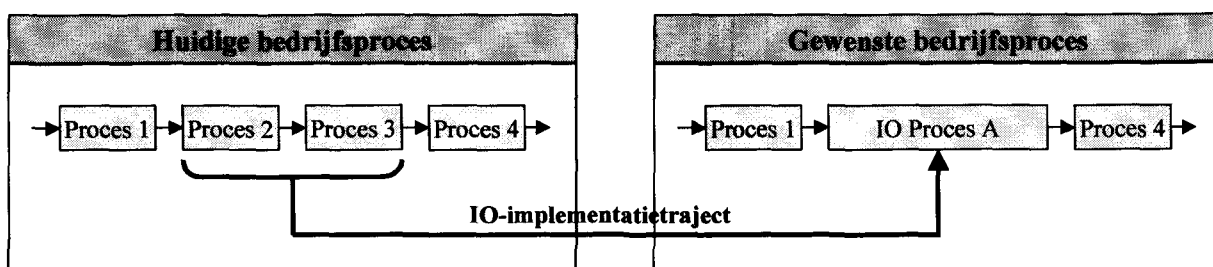


Figuur 24. Stappenplan voor het definiëren en beschrijven van een scenario

5.1 Brancheprocesmodel

Als we spreken over een innovatie hebben we het volgens de van Dalen over “het invoeren van iets nieuws” of een “technische, industriële vernieuwing”. Innovatie is dus de vernieuwing van producten, diensten en bedrijfsprocessen en is essentieel voor bedrijven om te kunnen blijven concurreren.

In Figuur 25 wordt een procesinnovatie van een bedrijf getoond. De figuur laat zien dat het bedrijf de wens heeft om de huidige processen "2" en "3" in de toekomst volgens het IO-proces "A" uit te voeren. In dat IO-proces worden activiteiten volgens een nieuwe werkwijze van Integraal Ontwerpen uitgevoerd. Om dit proces echter goed uit te kunnen voeren, is een bepaalde status voor Integraal Ontwerpen vereist en zal men een IO-implementatietraject moeten doorlopen om volgens de gedefinieerde werkwijze te kunnen werken. Zo zal een bedrijf het proces "configureren product" alleen uit kunnen voeren als het bedrijf een status heeft waarin het is voorzien van een goed productmodel, systemen die dit mogelijk maken en goed opgeleide medewerkers.



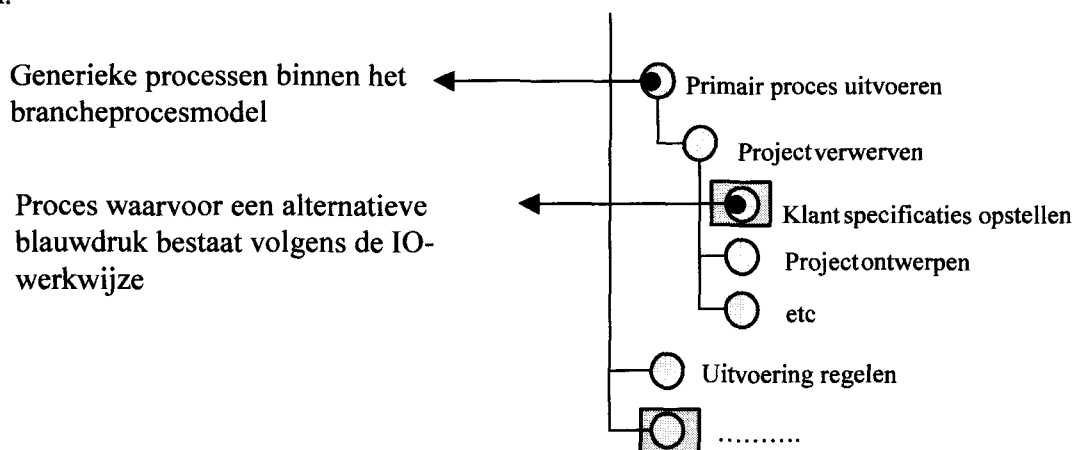
Figuur 25. Huidige en toekomstige bedrijfsproces

Het is dus van belang dat we inzicht hebben in de processen waarvoor volgens de IO-werkwijze een vernieuwing of verbetering mogelijk is. Een generiek overzicht van de processen die uitgevoerd worden voor een specifieke branche noemen we een brancheprocessmodel en kan gezien worden als een beschrijving van een generiek Modelbedrijf voor deze branche. Karakteristiek voor een Modelbedrijf wat volgens Integraal Ontwerpen werkt, is dat het is opgedeeld volgens de structuur van het IO-ondernemersmodel. Op hoofdniveau is het bedrijf opgedeeld in een drietal vlakken: het beleidsvlak, het ontwikkelvlak en het uitvoerende vlak

Een voorbeeld van een brancheprocessmodel wat in het verleden opgesteld is, is het zogenaamde Werktuigbouwkundig en Bedrijfskundig Informatie Model, kortweg WEBIM³ genoemd.

Dit WEBIM model is een referentie bedrijf van een onderneming die actief is binnen de machinebouw waarbij werktuigbouwkundige systemen ontworpen, gemaakt en verkocht worden. Het model is ingericht in termen van activiteiten en niet in termen van afdelingen

In Figuur 26 wordt een deel van het brancheprocessmodel getoond met hierin aangegeven de processen waarvoor een mogelijke vernieuwing volgens Integraal Ontwerpen gerealiseerd kan worden.



Figuur 26. WEBIM procesmodel

De bolletjes in dit figuur geven de procesbreakdown aan zoals uit het procesmodel van WEBIM, dit zijn generieke processen zoals die binnen de branche ingevuld worden. Binnen deze procesboom zijn een tweetal rechthoeken aangegeven die aangeven dat er voor deze processen een alternatief proces invulling is volgens de werkwijze van Integraal Ontwerpen. Deze alternatieve procesinvulling kan gezien worden als een blauwdruk over hoe men dit proces kan invullen. Deze blauwdruk, voor een alternatieve procesinvulling, binnen het brancheprocessmodel wordt een toepassingsscenario of kortweg scenario genoemd.

³ Het WEBIM model is ontwikkeld eind jaren 90 en heeft als doel om ondersteuning te bieden aan onderwijsdoeleinden

5.2 Aandachtsgebieden en scenario's

In dit deel wordt ingegaan op het belang van toepassingsscenario en hoe deze samenhangen met aandachtsgebieden en hoe men een selectie maakt van een scenario wat geschikt is om toe te passen binnen een organisatie.

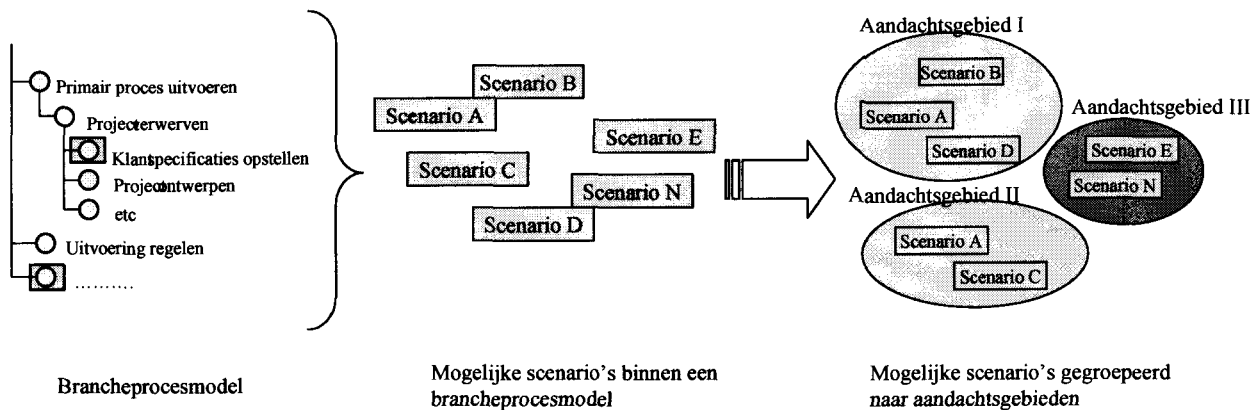
5.2.1 Toepassingsscenario's

In het bovenstaande is kennisgemaakt met het begrip scenario. Het woord scenario is afkomstig uit het oud-Griekse theater, Het Griekse Σκηνή (skènè) betekent toneel, de term scenario wordt veelal gebruikt voor vormen waarin een verhaal een rol speelt, bijvoorbeeld voor een toneelstuk (toneelscenario), film (filmscenario) of roman. Een andere veelgebruikte toepassing van het woord scenario is binnen bedrijven die zich bezig houden met toekomstonderzoek en spreekt men van zogenaamde scenariostudie. Deze scenariostudies zijn gebaseerd op de gedachte dat de toekomst niet te voorspellen is; je kunt je er echter wel op voorbereiden door over mogelijke ontwikkelingen na te denken. De methode van scenariostudies wordt succesvol toegepast door o.a. Shell.

Het begrip scenario zoals dat in dit rapport wordt toegepast heeft minder te maken met de hierboven toekomstscenario maar is beter te vergelijken met een filmscenario. Het scenario geeft een beschrijving aan over hoe een proces volgens de denk- en werkwijze van Integraal Ontwerpen uitgevoerd dient te worden, en geeft inzicht wat er voor nodig is om volgens het betreffende scenario te werken. Elk scenario is dan ook generiek voor een bepaald brancheprocessmodel en zal specifiek toegepast worden binnen een bedrijf. Een generieke scenario beschrijving bestaat uit een aantal onderdelen. Allereerst wordt elk scenario beschreven met behulp van een contextbeschrijving die aangeeft voor welke specifieke product, deel proces en organisatie type het scenario betrekking heeft. Tevens wordt er een karakterisering van het scenario gegeven die aangeeft wat de specifieke kenmerken en voordelen zijn om te werken volgens het scenario. Verder wordt er een illustratie gegeven die het scenario laagdrempelige moet toelichten aan personen die niet direct betrokken zijn. Een detail beschrijving van het scenario is van belang om aan te geven wat er allemaal voor nodig is om te werken volgens het scenario. En er wordt een overzicht gegeven van de scenario's die als opvolger of voorganger kunnen dienen. Een voorbeeld van een uitgewerkt scenario wordt beschreven in Bijlage III. Hierin is een scenario beschreven voor het werken met behulp van een product configurator.

5.2.2 Aandachtsgebieden

Nu het begrip scenario toegelicht is kan gesteld worden dat het doorvoeren van een innovatie in wezen niets anders is als het toepassen van een van de scenario's. Met de kanttekening erbij dat een scenario uitgewerkt is en men weet wat men kan verwachten. Scenario's zijn dus belangrijke schakels in het innovatietraject. Voor het goed kunnen toepassen van een scenario is het echter wel van belang dat men een goede keuze kan maken welk scenario het meest geschikt is voor een bepaald bedrijf. Om hier structuur aan te geven worden scenario's onderverdeeld naar aandachtsgebieden. Deze aandachtsgebieden geven op een hoger abstractie niveau aan op welk gebied het in het bedrijf betrekking heeft. Zo bestaat het IO-aandachtsgebied "werken m.b.v productconfigurator" uit de scenario's werken met product modellen, specificeren m.b.v grafische modellen, standaard stuklijst gegevens, standaard calculatie gegevens en het, zie Figuur 27. Met behulp van een aandachtsgebied wordt er een eerste filter toegepast binnen een grote hoeveelheid scenario's die toegepast kunnen worden binnen een organisatie. Door een keuze te maken voor een bepaald aandachtsgebied worden alleen de scenario's geselecteerd die van toepassing zijn binnen dat aandachtsgebied. Het is wel mogelijk dat een bepaald scenario van toepassing kan zijn op verschillende aandachtsgebieden.



Figuur 27. onderverdeling van scenario's door aandachtsgebieden

In Bijlage II zijn een aantal aandachtsgebieden beschreven en zijn beeldvormend voor het waar een aandachtsgebied betrekking op heeft.

5.2.3 Selecteren aandachtsgebied en scenario's

Voor het selecteren van aandachtsgebieden zijn een drietal factoren van belang. Allereerst wordt gekeken wat de strategische van het bedrijf is, op welke producten gaat het bedrijf zich richten en zijn winstgevend en welke producten moeten er worden afgestoten of worden verbeterd. Een tweede belangrijk aspect waar het bedrijf rekening mee dient te houden is hoe de markt, waarbinnen het bedrijf opereert, zich ontwikkelt (welke markt veranderingen zijn er waarneembaar), en welke visie (beleid) men heeft voor de komende periode. Inzicht in de bovengenoemde drie punten kan aangeduid worden met de bedrijfscontext van het bedrijf. De context van een bedrijf wordt bepaald door de omgeving waarin het bedrijf opereert. Door middel van een scan (lees: vragenlijst) kan de context van een bedrijf geschetst worden geschetst.

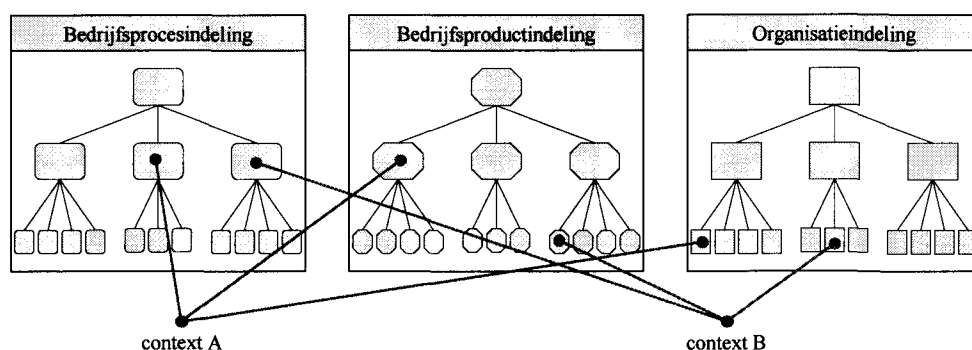
Binnen de context kan bepaald worden wat er speelt in de markt en welke projecten er uitgevoerd worden en welke concepten van Integraal Ontwerpen mogelijk van toepassing kunnen zijn. Op basis van deze context wordt er een keuze gemaakt naar mogelijke aandachtsgebieden die van toepassing zijn, en waar mogelijke winst te behalen, kostenbesparing mogelijk, is.

Zoals in de voorgaande paragraaf is gemeld kan de denk- en werkwijze van Integraal Ontwerpen opgedeeld worden in een aantal aandachtsgebieden, die vervolgens weer in processen zijn te verdelen. Hetzelfde geldt voor de processen binnen een bedrijf. Op hoofd niveau voert het bedrijf het bedrijfsproces uit. Dit bedrijfsproces kan opgedeeld worden in een aantal deelprocessen die op hun beurt ook weer in deelprocessen worden opgedeeld. Hierdoor ontstaat een hiërarchische structuur van processen, de bedrijfsprocesindeling. Het mag duidelijk zijn dat de processen steeds concreter en gedetailleerder worden indien ze zich lager in de boomstructuur bevinden.

Op dezelfde wijze kan ook het productassortiment van een bedrijf ingedeeld worden en ontstaat de bedrijfsproductindeling. In de onderste laag van deze indeling kunnen producten, maar bijvoorbeeld ook componenten of onderdelen zitten.

Een laatste (zinvolle) indeling is te maken door naar de organisatie van het bedrijf te kijken. Hierdoor ontstaat een organisatieindeling.

Met behulp van deze drie indelingen kan de context van een scenario bepaald worden. Deze context beschrijft voor de implementatie van een gewenst IO-proces (scenario) voor welk bedrijfsproces, voor welk product en voor welke afdeling het ingevoerd zal worden. Figuur 28 laat bijvoorbeeld zien dat context "A" iets zegt over een IO-implementatie voor een bepaald bedrijfsproces, voor een productgroep binnen een unit. Op dezelfde wijze ziet men dat context "B" iets zegt over een IO-implementatie voor een bedrijfsproces, voor een specifiek product binnen een unit.



Figuur 28. Scenario context

Voor het in kaart brengen van de status van een bedrijf met betrekking tot Integraal Ontwerpen wordt een aantal begrippen geïntroduceerd.

Voor een aantal aspecten van Integraal Ontwerpen wordt geïntroduceerd hoe het bedrijf voor deze aspecten scoort. De score van een bedrijf voor een aspect van Integraal Ontwerpen geeft aan hoever het bedrijf is in het toepassen van dat IO-bedrijfsaspect. Een IO-bedrijfsaspect kan gezien worden als een meetinstrument aan de hand waarvan de mate van volwassenheid voor het betreffende aspect bepaald kan worden (er van uit gaande dat een bedrijf dat volledig volgens de denk en werkwijze van IO werkt over alle aspecten een de hoogste score heeft). Bij deze IO-bedrijfsaspecten kan in bovengenoemd voorbeeld gedacht worden aan de aanwezigheid van een CAD/CAM systeem of medewerkers die de competentie bezitten om een CNC machine te bedienen.

5.3 Logische opvolgende scenario's

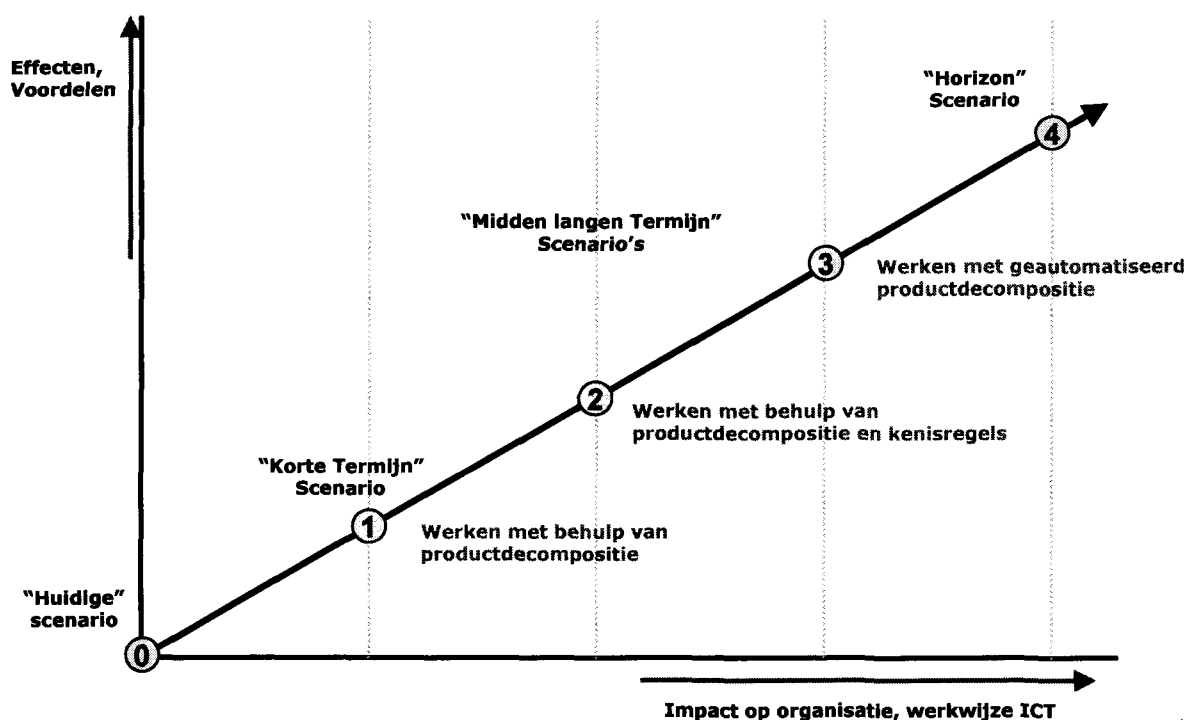
Binnen een bepaald aandachtsgebied bevinden zich verschillende scenario's, veelal bevatten deze scenario's een onderlinge opvolgingsrelatie. Zoals gemeld is een scenario een blauwdruk van hoe een proces uitgevoerd kan worden volgens de IO-denk en werkwijze. Afhankelijk van hoe het proces in de huidige situatie wordt uitgevoerd zullen er verschillende scenario's van toepassing zijn. Om een aantal voorbeelden te noemen. Binnen het aandachtsgebied Sales Engineering bestaat de mogelijkheid om te werken met een product configurator. Om dit te realiseren moeten er echter een aantal stappen genomen worden. Om de hoeveelheid risico's te beperken en de kans van slagen te vergroten kan er beter gekozen worden voor een tussenstap. Zo wordt er bijvoorbeeld bij een productconfigurator gebruik gemaakt van een productdecompositie en kennisregels. Een eerste scenario waarvoor men zou kunnen kiezen is het werken met behulp van een productdecompositie (volgens het 'hamburgermodel'). Op deze manier kan een verkoper nagaan of hij alle functievervullers behandeld heeft en dat hij alle gegevens heeft die nodig zijn om een product samen te stellen. Een opvolgend scenario hiervan is een scenario waarbij de productcompositie wordt uitgebreid met kennisregels, waardoor de kennis over het product aan het model wordt toegevoegd en dat men minder afhankelijk is van de specifieke kennis van de verkoper, een ander voordeel is dat het niet kan voorkomen dat een verkoper iets verkoopt wat niet gemaakt kan worden. Echter het is niet zo dat voor ieder bedrijf het korte termijn scenario dezelfde is. Wanneer men namelijk in het huidige scenario al werkt met een bepaalde vorm van kennisregels zou een ander scenario wellicht beter aansluiten.

Het gaat erom dat de bottom-up invoerstrategie een planmatige aanpak is om integraal ontwerpen gefaseerd, binnen een bepaald project binnen een organisatie, te implementeren. Bij een bottom-up invoerstrategie wordt in eerste instantie met een horizonvisie, een horizonscenario vastgesteld. Om naar het einddoel te komen, wordt er bij een bottom-up invoerstrategie een groeipad gedefinieerd. Een groeipad is opgebouwd uit verschillende tussenstappen. Iedere tussenstap die uitgezet wordt,

dient aan te sluiten bij de huidige werkwijze zodat de implementatie op een natuurlijke wijze kan worden overgenomen door de organisatie.

Het groot voordeel van deze aanpak is, dat er bij iedere stap een beperkte investering gedaan wordt, die direct voor een bruikbaar (tussen) resultaat zorgt. Bij het boeken van zón tussen resultaat, raken zowel de gebruikers als het management enthousiast, zodat er meer draagkracht ontstaat voor het uitvoeren van een voor gedefinieerde vervolgstap.

In Figuur 29 wordt een het generieke model van een bottom-up invoerstrategie weergegeven. De horizontale-as is een weergave van de impact op de organisatie, het veranderingsproces van de werkwijze en invoering van automatisering (ICT). De verticale-as geeft de effecten, voordelen en het niveau van expliciet gemaakt informatie weer.



Figuur 29. Opeenvolgende scenario's

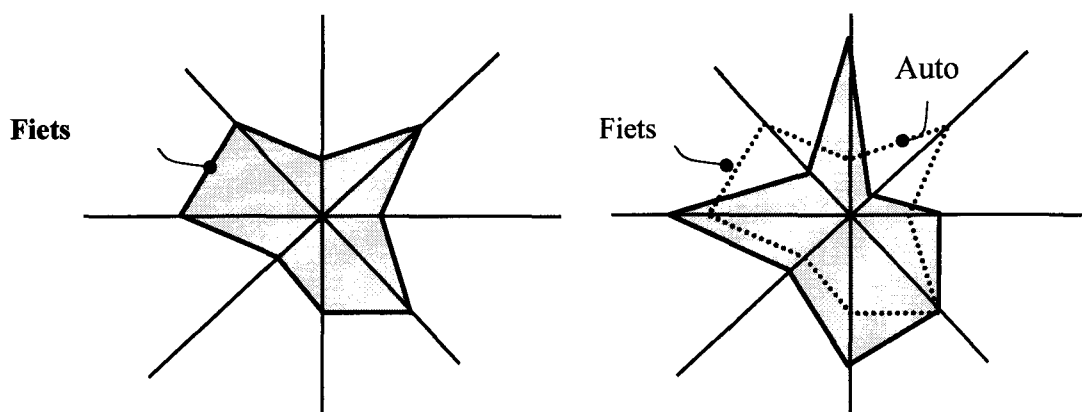
5.4 Voorwaarde voor innovatie

De score van een bedrijf voor de verschillende aspecten van Integraal Ontwerpen geeft de status van het bedrijf aan voor Integraal Ontwerpen en wordt de Innovatie voorwaarde van een bedrijf genoemd. Deze score wordt weergegeven in een assenkruis (zie Figuur 30). Op elke as wordt de score van één van de aspecten van Integraal Ontwerpen aangegeven. Worden de scores van de afzonderlijke aspecten met elkaar verbonden dan ontstaat er een soort 'spinnenweb'.

Zowel de huidige innovatievoorwaarden als de gewenste innovatievoorwaarden kunnen op deze manier worden vastgelegd. De innovatievoorwaarden geven aan waar een bedrijf aan moet voldoen om volgens het betreffende scenario te kunnen werken, uitgesplitst naar de aspecten van Integraal Ontwerpen (IO-bedrijfsaspecten). Opgemerkt dient te worden dat er de benaming voor de huidige situatie van het bedrijf, gemeten over de verschillende aspecten, eigenlijk geen innovatievoorwaarde is omdat er hier geen sprake is van een werkwijze volgens een bepaald scenario. Gekozen is om deze huidige situatie toch ook de benaming te geven van innovatievoorwaarde omdat de functie van deze innovatievoorwaarde is het vergelijken van verschillende scenario's en wat daar voor nodig is. Er kan namelijk een vergelijking plaatsvinden tussen scenario's onderling, op deze manier kan men nagaan waar de verschillen zitten ten opzichte van de IO-bedrijfsaspecten (het ene scenario kan werken met

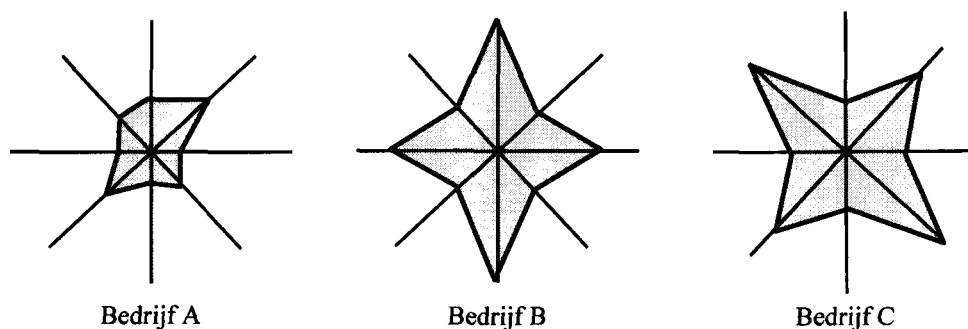
een 2D CAD pakket terwijl het andere scenario met een 3D CAD pakket werkt) maar men kan ook zien wat het verschil is ten opzichte van de huidige werkwijze.

Om een concreet voorbeeld te geven hoe deze innovatievoorwaarden geïnterpreteerd dienen te worden zal er hier een klein voorbeeldje geschetst worden (opgemerkt dient te worden dat de benamingen van de assen geheel fictief zijn) Het kan zijn dat iemand nu op zijn fiets naar zijn werkt gaat op een bepaald moment besluit om met de auto naar zijn werkt te willen. Het gevolg hiervan is dat hij een aantal zaken zal moeten veranderen. Hij zal een auto moeten bezitten i.p.v een fiets, zijn reistijd zal verkorten waardoor hij later van huis weg kan gaan, en het de kosten voor brandstof zullen er bijkomen. In figuur wordt schematisch aangegeven dat door de verandering van fiets naar auto er op de assen een verschuiving zal plaatsvinden.



Figuur 30. IO-state van een bedrijf en van een branche

Om de innovatievoorwaarde van een bedrijf in één woord aan te kunnen geven, wordt de term IO-level geïntroduceerd. IO-level is vooral een communicatie begrip om globaal iets te zeggen over de verschillende aspecten van de innovatievoorwaarde. Het IO-level geeft een indicatie van het niveau waarin Integraal Ontwerpen is geïmplementeerd in de organisatie en zegt dus iets over de manier waarop de organisatie in staat is te werken volgens Integraal Ontwerpen. Het IO-level kan vergeleken⁴ worden met het oppervlak van het gevormde spinnenweb bij de presentatie van de innovatievoorwaarde (zie Figuur 31).



Figuur 31. IO-levels bij verschillende bedrijven

Opgemerkt dient te worden dat hetzelfde IO-level door een verschillende innovatievoorwaarde

⁴ Voor de volledigheid dient opgemerkt te worden dat het IO-level niet gelijk is aan het oppervlak van het spinnenweb, omdat sommige assen zwaarder kunnen meetellen dan andere assen. Aangezien het IO-level vooral een communicatiebegrip is, zal dit niet verder worden behandeld.

bereikt kan worden. Zo is in de bovenstaande figuur duidelijk dat het IO-level van bedrijf B en C hoger is dan dat van bedrijf A, immers het oppervlak van het spinnenweb van bedrijf A is kleiner. Het IO-level van bedrijf B en C is gelijk, omdat de spinnenwebjes qua oppervlak gelijk zijn. Dit wil echter niet zeggen dat de bedrijven voor de IO-aspecten identiek scoren. Uit de figuur blijkt dat de bedrijven bij een gelijk IO-level voor alle aspecten van IO verschillend scoren.

Zoals genoemd bestaat een innovatie voorwaarde uit verschillende IO-bedrijfsaspecten de beschrijving is onderverdeeld naar een acht tal aspecten.

- ♦ **Organisatie (& Competentie) aspect**
Geeft aan wat nodig voor een bepaalde organisatie
- ♦ **Proces aspect**
Een proces is een serie transformaties tijdens de doorvoer, als gevolg waarvan het ingevoerde element verandert in plaat, stand, vorm, afmeting, functie of enig ander kenmerk (in't Veld)
- ♦ **(IT-) systeem aspect**
Geeft de benodigde I(C)T-systemen aan die ondersteunend zijn aan het proces. Men kan hierbij denken aan hardware, software en netwerken.
- ♦ **Werkwijze aspect**
Werkwijze is een generieke/standaard manier van werken; het kan ook een methodiek of een techniek zijn; Veelal zal een werkwijze niet in het IKM Model worden vastgelegd , maar wordt verwezen naar een document/leerstof, enz. waarin de generieke werkwijze wordt behandeld.
- ♦ **Semantiek aspect**
Geeft de mate van expliciet c.q. het semantisch level van een representatie aan. Bijvoorbeeld raster, vector, expliciet conform AutoCAD 14. Eisen hebben vaak te maken met de kwaliteit van de expliciete representatie (voldoet die aan NTA 8611, enz);
- ♦ **Gegevensverzameling aspect**
Gegevensverzamelingen gaan een activiteit in en komen na een bewerking er weer uit. Het gaat hier om informatiestromen door het proces heen. Bij IDEF-0 schema valt deze as terug te vinden als input en output. Er komen namelijk gegevens binnen bij een bepaalde activiteiten en er verlaten gegevens deze activiteit.
- ♦ **Product aspect**
Er kunnen wel eisen aan een product gesteld worden. Voor een bepaalde innovatie kan het zijn dat een product anders gestructureerd moet worden om de innovatie zinvol te laten zijn. Maar vaak belangrijker is dat product-as gebruikt wordt om aan te geven of nieuwe werkwijze/innovatie op het hele productenpallet betrekking heeft op een bepaald type product en/of op een onderdeel ervan.
- ♦ **Standaarden aspect**
De as standaarden zal alle standaarden die gebruikt worden in de situatie worden weergegeven. De standaarden komen na een bewerking weer uit het proces.

5.5 Scenario beschrijving.

In paragraaf 5.2.1 hebben we beschreven wat de functie is van een scenario. In dit gedeelte willen we ingaan op hoe een scenario opgesteld dient te worden. Een scenario bestaat uit een zestal onderdelen die we achtereenvolgens een voor een zullen doorlopen.

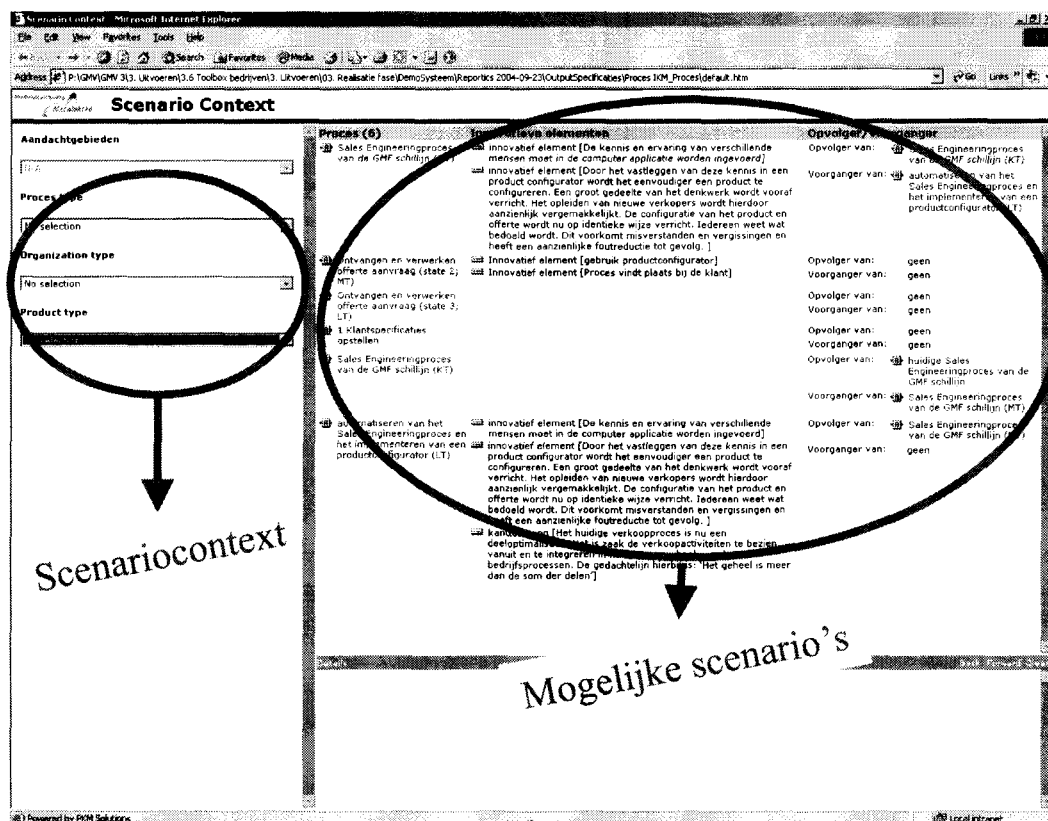
5.5.1 Context beschrijving

De context van een scenario kan beschreven worden door de volgende driedeling:

- Organisatietype
bijvoorbeeld: Werkgroep UNETO/VNI; ET-Installatiebedrijf; Leverancier ET-Artikel;
Ontwerpfabdeling van een W&S-Installatiebedrijf
- Producttype
bijvoorbeeld: ET-Installatie, Luchtkanaalsysteem, W&S-Artikel
- Procesfase
bijvoorbeeld: globaal ontwerp in offertefase; detailontwerp in ontwerpfase

Op basis van de gekozen context kan wordt er geselecteerd welk scenario mogelijk zou passen binnen de gedefinieerde context. Integraal Ontwerpen kan opgedeeld worden in een aantal aandachtsgebieden, die vervolgens weer in processen zijn te verdelen.

In Figuur 32 is een voorbeeld gegeven van een HTML scherm binnen dit scherm zijn 2 delen te onderscheiden. In het linker scherm kan de scenariocontext gedefinieerd worden, waarbij vervolgens in het rechterscherm de uitgevoerde scenario's staat vermeld.



Figuur 32. Voorbeeld vanuit een HTML applicatie voor scenario selectie

5.5.2 Een karakterisering van het scenario

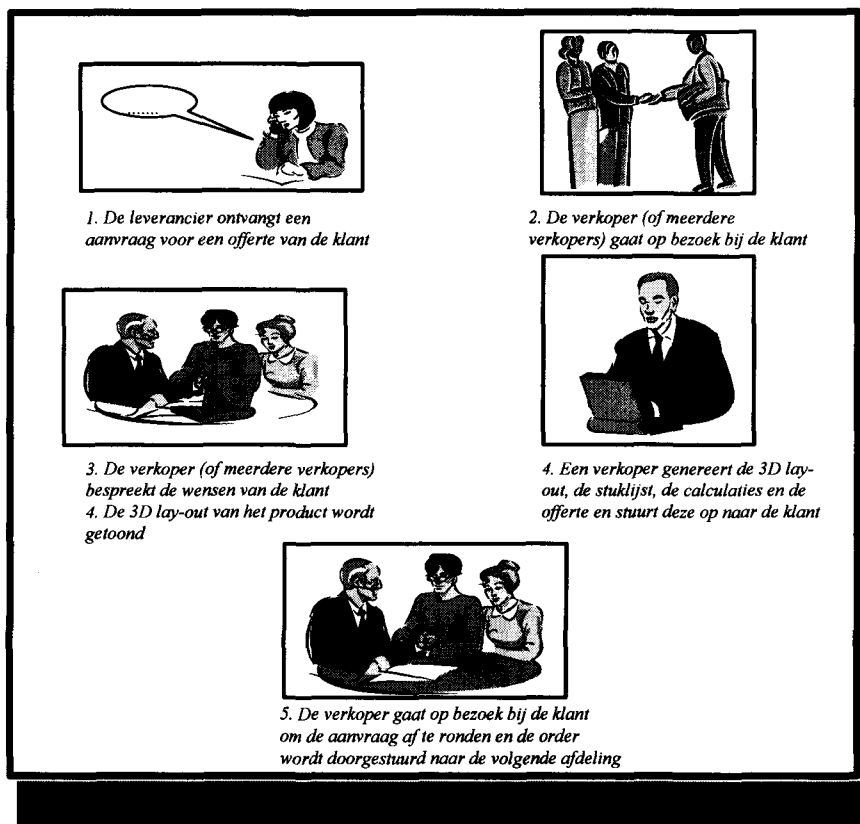
Door de karakterisering van het scenario wordt aangegeven waar het scenario gebruik van maakt en wat kenmerkend is voor het scenario. De typische kenmerken en innoverende aspecten van het “To-Be” scenario; bijvoorbeeld: gebruik installatiedelen bibliotheek bij ontwerpen van productstructuur voor een specifiek project. Tevens worden typische (mogelijke) batenplaatsen benoemd die er zijn ten opzichte van gemiddelde huidige situatie. Hierbij moet gedacht worden aan zaken als mogelijke kostenbesparing door foutenreductie, doorlooptijd verkorting en het vastleggen van kennis voor de toekomst.

De karakterisering van het scenario helpt bij de beeldvorming hiervan. Wanneer de selectie van scenario's gepresenteerd moeten worden kan men op basis van deze karakterisering een beeld vormen over de mogelijke besparing die men kan realiseren.

5.5.3 Illustratie van het scenario

In dit deel wordt op een laagdrempelige manier beschreven hoe het scenario er uit ziet. Middels het storyboard wordt kan men in relatief een korte tijd duidelijk maken hoe er volgens de nieuwe werkwijze gewerkt kan gaan worden. Een veel gebruikte, en krachtige, methode voor het illustreren van een scenario is met behulp van een storyboard.

Het storyboard is een combinatie van een visuele weergave ondersteund met een beschrijving die een weergave geeft van een, vaak complexe, situatie. Het eindresultaat heeft veel overeenkomsten met een strip tekening of een film fragment. Figuur 33 geeft een voorbeeld van een storyboard over hoe een verkoper werkt met behulp van een productconfigurator.



Figuur 33. Voorbeeld van een scenario

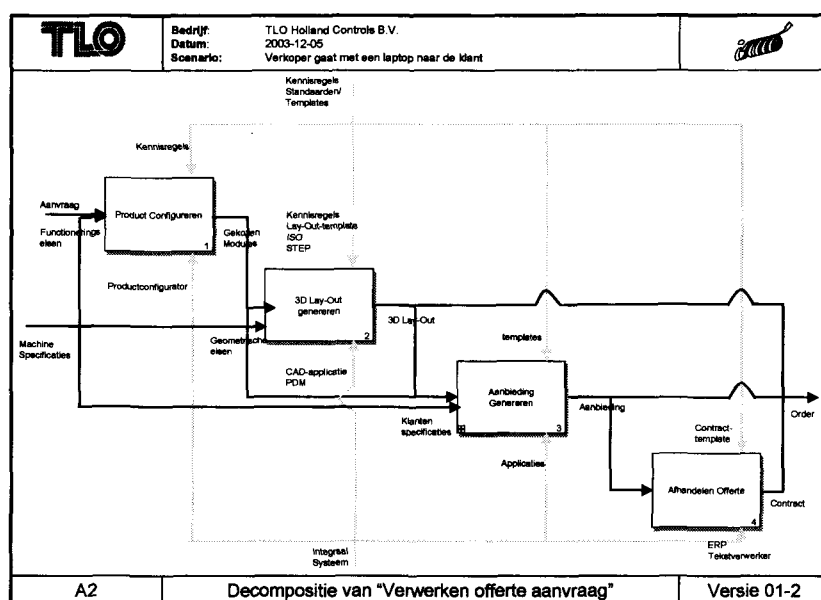
Meer over het onderwerp van storyboard en de toepassing hiervan voor een scenario kan gevonden worden in het rapport “Naar planvormingsleidraad voor Integraal Ontwerpen” van S. Smit.

5.5.4 Detail beschrijving van het scenario

Naast een illustratie van een scenario die een globaal beeld geeft over hoe er volgens het scenario gewerkt moet worden is het ook van belang dat het scenario beschreven wordt op een meer gedetailleerdere manier. Met behulp van deze detailbeschrijving worden alle worden alle activiteiten die binnen het scenario worden uitgevoerd beschreven, en welke elementen als input, output, ondersteunend en sturend zijn voor deze processen.

Er zijn verschillende manieren om een detail beschrijving van een scenario te beschrijven. Een goede manier zo'n beschrijving te maken is met behulp van de IDEF-0 methode en flowcharts

Voor het in kaart brengen van het procesverloop zijn er twee internationale standaardmethodes beschikbaar IDEF0 en Flowcharts. IDEF0 is een functiemodel, afgeleid van SADT, waarin globaal de volgorde (van links naar rechts) van activiteiten worden weergegeven. IDEF0 kent geen condities en herhalingsloops. In flowcharts (IDEF3) kunnen we de exacte volgorde van activiteiten weergeven (van boven naar beneden), plus condities, databestanden, schermen en documenten. De IDEF0-techniek is door zijn compactheid geschikt voor globale procesontwerpen. Flowcharts zijn uitgebreider en daardoor meer geschikt voor detailprocesontwerpen. Beide methodes vullen elkaar goed aan en worden vaak in combinatie gebruikt. In het rapport "Naar planvormingleidraad voor Integraal Ontwerpen" van S. Smit wordt beschreven hoe men met behulp van een IDEF-0 model een scenario kan beschrijven. In Figuur 34 wordt een voorbeeld gegeven van een IDEF-0 diagram van een scenario. In dit diagram zijn ook duidelijk de sturende en ondersteunende pijlen te zien die van invloed zijn op het proces.



Figuur 34. Voorbeeld van een IDEF-0 diagram van een scenario

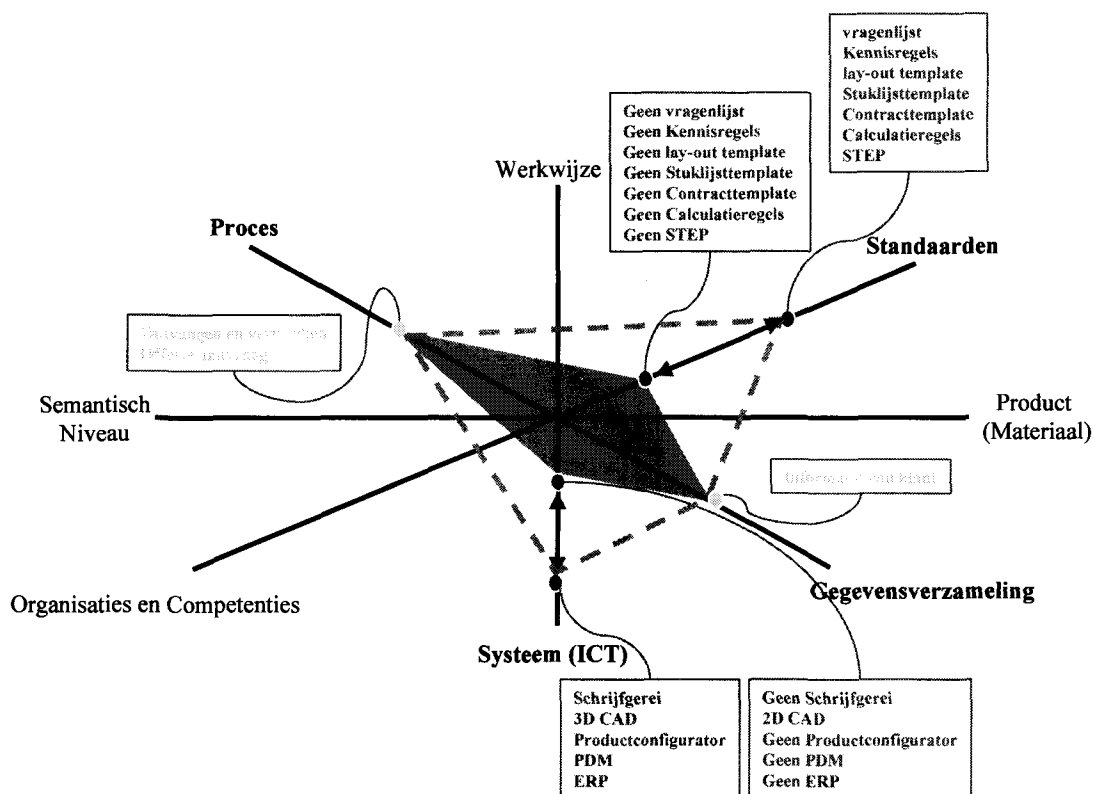
5.5.5 Voorwaarde voor Innovatie

De voorwaarde voor innovatie (in deze paragraaf verder benoemd als spinnenweb), heeft als gezichtspunt "verandering". Daardoor moeten er altijd minimaal twee situaties in het spinnenweb worden weergegeven. De maatstaf is dan verandering, alleen is deze maatstaf relatief en niet absoluut. Een absolute maatstaf kan namelijk pas na uitvoering van een aantal effectenanalyses van concrete projecten worden vastgesteld.

De vraag die gesteld moet worden als men naar het spinnenweb kijkt is: "Wat verandert er per aspect tussen de verschillende situaties?" In een spinnenweb staan dus altijd minimaal twee situaties, anders kan er geen verandering worden waargenomen.

Om dit duidelijker te maken wordt er een voorbeeld gegeven aan de hand van een Best Practices van IHC Parts & Services. In de randvoorwaarden van elke situatie staat al wat er nodig is. Dit is erg onoverzichtelijk aangezien er gezocht moet gaan worden naar de veranderingen tussen twee situaties. Daarom is er een spinnenweb gemaakt waarin de huidige situatie en scenario 1 zijn weergegeven (zie Figuur 35). Hierin staat bij de assen proces en gegevensverzameling waar precies de verandering plaats gaat vinden, bij welk deel van het proces en bij welk deel van de gegevensverzameling. In dit geval dus bij het proces “ontvangen en verwerken van de offerte aanvraag”. Deze pointer op de as in het spinnenweb verwijst naar de decompositieboom van de proces-as en dan is te zien dat de verandering op een vrij hoog niveau plaats gaat vinden. Zo ook voor de as gegevensverzameling, de verandering is op hoog niveau.

Nu te zien is, waar de verandering moet gaan plaatsvinden, is de volgende vraag: wat moet er veranderen? Het antwoord op deze vraag kan gevonden worden bij de assen standaarden en systeem (ICT). Bij die assen staat overzichtelijk geschreven wat er veranderd moet worden (wat er nodig is om het scenario te kunnen gebruiken). Zo zijn er een aantal standaard templates nodig en onder andere een 3D CAD systeem. De afstand van de pijl zegt niets over de grootte van de verandering. Zo kan de verandering van het wel of niet nodig hebben van alleen een laptop een even grote pijl krijgen als de verandering waarbij hele pakketten software nodig zijn, terwijl het een grotere verandering kan betekenen voor een bedrijf. Hetzelfde geldt voor de oppervlakte van de situatie in het spinnenweb; deze zegt niets over de toestand van het bedrijf. Er is dus geen sprake van een betere of slechtere toestand als de oppervlakte respectievelijk groter of kleiner is.



Figuur 35. scenario voor IHC Parts & Services

In Figuur 35 is duidelijk te zien wat de veranderingen zijn tussen twee situaties in dit geval de huidige situatie en scenario 1. Let op: wat kleine veranderingen kunnen lijken, kunnen grote effecten hebben op de kosten en baten.

Nu kunnen er ook meerdere situaties in een spinnenweb worden weergegeven. Dit kan worden gedaan om het bedrijf dat IO wil implementeren (de klant) duidelijk te maken wat de veranderingen allemaal zouden kunnen zijn, afhankelijk van het gekozen toekomstige scenario. In Figuur 35 is een spinnenweb weergegeven waarin de huidige situatie en drie toekomstige situaties staan. In dit figuur is relatief weergegeven wat de veranderingen zijn.

6. Planvormingmethode

In het vorige hoofdstuk is beschreven dat het toepassen van een scenario het gewenste product is om de doelstelling het komen tot een kenniscreërende organisatie te realiseren. In dit hoofdstuk willen we ingaan op het proces hoe we komen tot daadwerkelijk succesvol toepassen van een scenario. In het eerste gedeelte wordt kort een beeld geschetst waarvoor het noodzakelijk is om gebruik te maken van een planvormingmethode om de daadwerkelijke implementatie van het scenario voor te bereiden. Welke factoren bepalen dat een verandertraject ook daadwerkelijk succesvol doorlopen kan worden, voor het schrijven van dit gedeelte is gebruik gemaakt van artikelen op de site van ZBC consultancy. Vervolgens wordt in de rest van het hoofdstuk de stappen besproken die doorlopen te worden binnen de planvormingsmethode. Deel twee bespreekt de gevoeligheidsbepaling waarin wordt nagegaan voor welke aspecten van Integraal Ontwerpen een organisatie gevoelig is waarbij het resultaat een selectie van scenario's is die toegepast kunnen worden. In het derde gedeelte wordt de rijpheidsbepaling toegelicht die bepaalt of een organisatie daadwerkelijk de mogelijkheden bezit om volgens een geselecteerd scenario te werken. Het resultaat van deze rijpheidsbepaling is een To-Be ontwerp voor een nieuwe werkwijze die toegepast kan worden binnen de organisatie. In het vierde gedeelte wordt vervolgens een effectanalyse toegelicht die bepaald wat de besparingen zijn voor een organisatie om te werken volgens de ontworpen werkwijze. En het laatste gedeelte, wordt de haalbaarheidsstudie beschreven waarbij men een plan van aanpak schrijft over hoe het scenario geïmplementeerd kan worden.

6.1 Noodzaak voor een methode bij een verandering

Organisatieverandering, Veranderingsmanagement, Verbetermanagement en Change Management zijn begrippen die men steeds meer tegenkomt. Vaak in een context waarbij het gebruikte begrip wordt gekoppeld aan het gevreesde woord: *Reorganisatie*. En bij een reorganisatie is het in de praktijk nu eenmaal zo dat er bijna altijd nare consequenties aan verbonden zijn voor een kleiner of groter aantal medewerkers. Vrijwel iedereen heeft er een slecht gevoel bij, ook in situaties waar reorganisatie een dringende noodzaak is geworden. Dat gevoel wordt veelal veroorzaakt door de gedachte dat men de huidige (vermeende) zekerheid zal moeten opgeven voor een onzekere en onvoorspelbare toekomst waarbij waarschijnlijk harde klappen gaan vallen. Men ziet liever het tegenovergestelde van verandering: voorspelbaarheid, orde, zekerheid. Door de werkelijkheid van alledag is het zeer begrijpelijk dat (organisatie)verandering direct wordt geassocieerd met reorganisatie in de hierboven geschetste betekenis. Daardoor staat "*verandering*" in de praktijk dan ook vaak in een minder goed daglicht, hoewel er ook veel gevallen zijn waarin een verandering een echte verbetering is geworden.

In het huidige maatschappelijke en economische bestel is zo langzamerhand de enige zekerheid dat organisaties voortdurend aan het veranderen zullen zijn. Wanneer die veranderingen met een goede aanpak worden uitgevoerd zal er een positief effect zijn op de slagkracht en de effectiviteit van de betreffende organisatie. Door voortdurend alert te blijven op de omgeving en op het functioneren van de organisatie in relatie tot die omgeving zorgt men ervoor dat veranderingen niet onverwacht als uit het niets komen opzetten. En daardoor kunnen reorganisaties in de hierboven geschetste betekenis worden voorkomen. Veranderen is dan een vanzelfsprekendheid geworden.

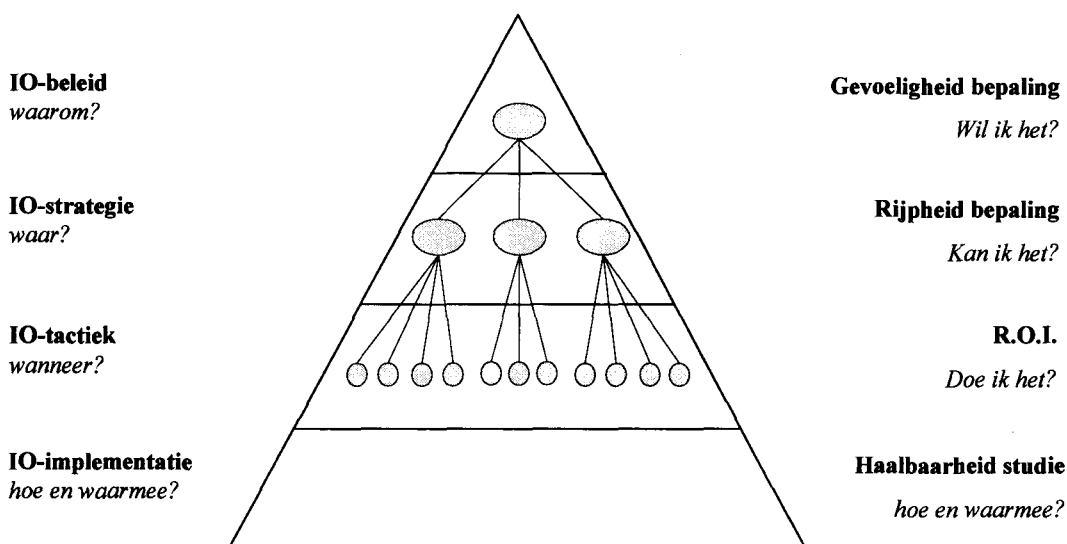
ZBC consultancy geeft een lijst van punten die belangrijk zijn bij een verandertraject:

- Een goede *diagnose* stellen.

In principe staat of valt het succes van elk transformatieproces met de juistheid van de diagnose. Welke aanpak men ook kiest, als de diagnose fout is zal geen enkele aanpak het gewenste resultaat opleveren. Met een goede Quick Scan kan men vaststellen waar de problemen (en mogelijkheden) zitten en hoe die zich tot elkaar verhouden

- *Stap voor stap* werken aan het realiseren van organisatie- en procesverbeteringen. Daardoor worden de te leveren inspanningen voor de organisatie "behapbaar" en deelresultaten worden al snel zichtbaar. Daarmee heeft men direct een positieve katalysator voor eventueel volgende fasen van verandering. Bovendien kunnen bijstellingen eenvoudig worden ingepast.
- Zoveel mogelijk gebruik proberen te maken van de *beschikbare medewerkers*. Veel mensen in de staande organisatie hebben kennis, vaardigheden en ervaring die in de meeste gevallen de organisatie goed van pas zullen komen, zij het misschien op een andere plaats dan in de huidige situatie. Niet beginnen met het tekenen van "harkjes" vooraf!
- De concrete *invulling* van elke aanpak moet *uniek* zijn. Die invulling is namelijk gericht op de betreffende organisatie. Elke transformatie is anders en elke transformatie is maatwerk. De reden daarvoor is met name dat elke organisatie weer andere medewerkers heeft. Wat bij organisatie X goed heeft gewerkt zegt niets over organisatie Y en of het daar werkt.
- De aanpak laten leiden door een *transformatiemanager*. In het eerder geschetste perspectief is een transformatiemanager (veranderingsmanager) degene die met leiding en medewerkers van de organisatie het hele traject doorloopt, vanaf het bepalen van de urgentie van de transformatie tot en met het verankeren daarvan in de bedrijfscultuur. Daarvoor is een generalist nodig die dit proces op gang brengt en de vaart erin houdt. Die de juiste specialismen op het juiste moment inschakelt. Die werkt aan het borgen van de verandering en/of verbetering in de organisatie en niet alleen bij enkele individuen binnen die organisatie. En vooral, die voortdurend communiceert met veel mensen binnen de organisatie om vooral het contact te blijven houden.

In Figuur 36 is een overzicht opgenomen van de IO-planvorming. Hierin zijn zowel de stappen in de planvorming opgenomen als de kernvragen die bij de verschillende onderdelen horen.



Figuur 36. Positionering van het IO-beleid, IO-strategie en IO-tactiek.

Het veranderen naar een kenniscreërende organisatie is ook een verandering met ingrijpende consequenties. In principe kan heel IO voor het gehele productassortiment en voor de gehele organisatie ingevoerd worden. In de praktijk blijkt dat vaak te ingrijpend en ook niet haalbaar. Een bedrijf zal dus een keuze moeten maken, of beter gezegd, het beleid ten aanzien van IO zal moeten worden geformuleerd. Dit IO-beleid geeft aan welk IO-aandachtsgebied of welke IO-processen, voor welke bedrijfsprocessen, waar binnen het productassortiment en voor welke afdeling ingevoerd zal worden. Een bedrijf wordt in deze keuze ondersteund door middel van de gevoeligheidsanalyse.

Na het bepalen van het IO-beleid, wordt in de IO-strategie op een lager niveau opnieuw een keuze gemaakt. Nu wordt, binnen de keuzes bepaald in het IO-beleid, gekozen voor welk IO-proces geïmplementeerd gaat worden binnen welke bedrijfsprocessen, productgroepen en afdelingen. Het bedrijf wordt bij het maken van een strategie ondersteund door de uitkomsten van de rijpheidsbepaling. De resultaten geven inzicht in de technische haalbaarheid van de gewenste IO-implementatie. Op het laagste niveau binnen de organisatie wordt met medewerking van de uiteindelijke uitvoerders de IO-tactiek opgesteld. De nadruk ligt hierbij op de bedrijfskundige haalbaarheid van de IO-implementatie. Op dit niveau wordt uiteindelijk besloten wanneer de implementatie zal gaan plaats vinden en worden return-on-investment berekeningen uitgevoerd.

Op het laagste niveau kunnen uiteindelijk IO-implementatieplannen opgesteld worden. De IO-implementatieplannen zijn gedetailleerde beschrijvingen van hoe de implementatie van het gewenste IO-proces binnen de context uitgevoerd dient te worden en welke middelen hiervoor benodigd zijn.

In Figuur 37 geven we een overzicht over hoe de planvormingsmethode vormgegeven is. De invulling en de tijdsduur van elke activiteit kan per bedrijf verschillen, hier zullen we later op terugkomen. Tijdens het doorlopen van de activiteiten zal er steeds dieper worden ingegaan op de specifieke situatie van het bedrijf. De uitkomst van de planvormingsfase is een plan van aanpak voor de invoering van een toepassingsscenario toegesneden op de situatie van het specifieke bedrijf.



Figuur 37. Activiteiten op hoofdniveau van planvormingsmethode

Kortom het planvormingsproces kan op hoofdniveau dus onderverdeeld worden in de volgende vier stappen:

1. het bepalen van de gevoeligheid van het bedrijf,
2. het bepalen van de rijpheid van het bedrijf,
3. het uitvoeren van de effectanalyse en
4. het uitvoeren van een haalbaarheidsstudie voor het bedrijf.

De verschillende stappen zullen respectievelijk een voor een beschreven worden in de restant van dit hoofdstuk.

6.2 Gevoeligheidsbepaling

De eerste stap van de planvormingsfase is het uitvoeren van de gevoeligheidsbepaling. In deze fase gaat het erom dat er een verkenning binnen het bedrijf uitgevoerd wordt over waar Integraal Ontwerpen ingevoerd kan worden. Dit hoofdstuk zal een beeld geven van het doel waarvoor men de gevoeligheidsbepaling uitvoert, de resultaten (of deliverables) die deze fase zal opleveren en welke activiteiten nodig zijn om dit te realiseren.

6.2.1 Doelstelling

De Gevoeligheidsbepaling wordt uitgevoerd om te komen tot een indicatie of het bedrijf gevoelig is voor de invoering van Integraal Ontwerpen en welke invoerstrategie men het meest geschikt acht. Integraal Ontwerpen is namelijk veelomvattend en kan leiden tot aanzienlijke veranderingen binnen het bedrijf. Het is van belang dat in de eerste stap een richting wordt gekozen met betrekking tot welk aspect van Integraal Ontwerpen ingevoerd zal gaan worden. Om een gedegen keuze te kunnen maken welk scenario kansrijk is om ingevoerd te worden zal er in deze stap allereerst een aandachtsgebied geselecteerd moeten worden.

Voor het selecteren van aandachtsgebieden moet duidelijk zijn wat de strategische aspecten zijn waar het bedrijf rekening mee dient te houden, hoe de markt zich ontwikkelt waarin het bedrijf opereert (welke markt veranderingen zijn er waarneembaar) en wat het beleid is wat men denkt te gaan voeren voor de komende periode, aangeduid als zijnde de bedrijfscontext. De context van een bedrijf wordt bepaald door de omgeving waarin het bedrijf opereert. Door middel van een scan (lees: vragenlijst) wordt deze bedrijfscontext opgesteld. Binnen de context kan bepaald worden wat er speelt in de markt, welke projecten er uitgevoerd worden en welke concepten van Integraal Ontwerpen mogelijk van toepassing kunnen zijn. Op basis van deze context wordt een keuze gemaakt voor mogelijke aandachtsgebieden die van toepassing zijn, en waar mogelijke winst te behalen of kostenbesparing mogelijk is. Op basis van het aansluiten op een bepaald aandachtsgebied kan voor het bedrijf een bepaalde gevoeligheid bepaald worden voor de implementatie van IO. Het is te vergelijken met het schieten op een pijl en boog op een doel naarmate men dichterbij het hart van de roos zit hoe hoger de score. Voor de gevoeligheid geldt naarmate er meer antwoorden van de vragenlijst naar een bepaald aandachtsgebied wijzen hoe hoger de gevoeligheid is voor het invoeren van IO.

Op basis van het geselecteerde aandachtsgebied en de context die geschetst is, kan een selectie van scenario's gekozen worden waarvan geacht wordt dat ze geschikt zijn om toe te passen binnen het bedrijf. Het bepalen van de gevoeligheid streeft de volgende doelstellingen:

- Indicatie krijgen of het bedrijf gevoelig is voor een invoering van een van de aspecten van IO.
- Selecteren van een scenario die men kansrijk acht voor invoering binnen het bedrijf.

Tijdens het uitvoeren van gevoeligheidsbepaling is het van belang dat met een aantal zaken rekening houdt die van belang zijn voor het slagen van de gevoeligheidsbepaling. Het is van belang dat men uit gaat van een *vraaggestuurde benadering*, waarbij het bedrijf zelf aangeeft waar men zich op wil gaan richten en waarvan men zelf vindt dat de problemen zich voordoen. Twee andere zaken die van belang zijn voor het de bepaling van gevoeligheid is dat het aandachtsgebied en de daaruit volgende scenario aansluiten bij de *strategische doelstellingen* en de *marktontwikkeling* van het bedrijf.

6.2.2 Resultaat

Het belangrijkste resultaat dat in de gevoeligheidsbepaling, en tevens in de overige fasen, is dat het management zijn toestemming, zijn "Go" geeft aan het opstarten van de volgende fasen. Voordat het management zijn fiat geeft om door te gaan zullen een aantal zaken beschreven dienen te

worden in een rapportage, en het betreffende management worden gepresenteerd. Het rapport over de gevoeligheidsanalyse zal bestaan uit de volgende onderdelen:

- **Conclusies van de vragenlijst**
Door resultaten van de vragenlijst worden geïnterpreteerd waaruit een aantal conclusies gesteld kunnen worden. Met behulp van de conclusies op de vragenlijst kan men een aandachtsgebied kiezen.
- **Bedrijfscontext**
De bedrijfscontext geeft een globaal beeld van het type bedrijf, de markt waarin ze zich bevinden en het beleid dat men wil gaan voeren. Het type bedrijf geeft aan de grote van het bedrijf de wat de core-business is, bij de markt typering moet men denken aan de ontwikkelingen die zich in de betreffende markt voordoen te denken valt aan outsourcing, minder personeel aanwezig hogere concurrentie van Aziatische landen, etc. Het beleid geeft aan welke richting het bedrijf zelf voor ogen heeft hoe denkt men zelf voor te kunnen blijven op de concurrentie. Deze bedrijfscontext zal mede bepalen welk aandachtsgebied in aanmerking komt voor het bedrijf
- **Gekozen aandachtsgebied met daarin de geselecteerde scenario's**
Er wordt een aandachtsgebied gekozen die overeenkomt met de bedrijfscontext zoals die hierboven beschreven is. Binnen het aandachtsgebied wordt een selectie gemaakt van scenario's die mogelijke uitgevoerd kunnen worden binnen het bedrijf. In de volgende fase, de rijpheidsbepaling zal gekeken worden of het bedrijf daadwerkelijk de mogelijkheden heeft om een van de geselecteerde scenario's uit te voeren.
- **Scenario context (Geeft aan waar het scenario betrekking op heeft, organisatie typering, product typering en proces typering)**
De scenariocontext geeft aan voor welke type product, type organisatie en welk procestype het scenario geschikt is. De scenariocontext bepaalt de plek in de organisatie waar het toepassen van een scenario het meeste kans van slagen heeft. De scenariocontext zorgt ervoor dat het uitvoeren van het scenario zich richt op een klein deel van de organisatie en dat niet de volledige organisatie betrokken wordt bij het verandertraject.

Samengevat kunnen de onderdelen verdeeld worden over een tweetal gebieden, ten eerste de conclusies of de vragenlijst en de bedrijfscontext geven een situatie schets van het bedrijf en geven een inventarisatie over de mogelijke problemen binnen het bedrijf, mogelijk met een inventarisatie van de behoefte die het bedrijf zelf aangeeft. En ten tweede is er een oplossingsrichting gekozen om toe te passen binnen het bedrijf.

6.2.3 Activiteiten

De activiteiten die uitgevoerd dienen te worden om te komen tot de bovengenoemde resultaten zijn als volgt.

Allereerst zal er een verkenning binnen het bedrijf worden uitgevoerd met als doel om de bedrijfscontext te kunnen schetsen. Voor het uitvoeren van de verkenning zijn de volgende activiteiten van belang, namelijk:

- Inventariseren kengetallen.
- Nagaan wat de ontwikkelingen in de markt zijn.
- Nagaan wat de middellange termijn planning is van het bedrijf.
- Globaal de bedrijfsprocessen in kaart brengen
- Doorspreken van een vragenlijst.

Wanneer vervolgens de bedrijfscontext is beschreven kan men een keuze maken waar het bedrijf gevoelig voor is voor de invoering van Integraal Ontwerpen. Naarmate er meer aandachtsgebieden gekozen kunnen worden die toegepast kunnen worden binnen het bedrijf des te groter is de gevoeligheid voor Integraal Ontwerpen. Wanneer men een keuze heeft gemaakt voor een aandachtsgebied moet er een scenariocontext bepaald worden die een afbakening geeft welk deel van de organisatie zich gaat bezig houden met het verandertraject.

Het gekozen aandachtsgebied en de scenariocontext geven een aantal mogelijke scenario's waaruit een selectie gemaakt kan worden die men vervolgens gaat uitwerken in de rijpheidsbepaling.

De laatste stap van de gevoeligheidsbepaling is het opstellen van een tussenrapportage en deze presenteren aan het management team. Het management team dient de keuzes namelijk te beoordelen en goedkeuring verlenen aan het opstarten van de volgende fasen. Over het algemeen zullen de activiteiten die in deze gevoeligheidsbepaling doorlopen worden twee a drie weken in beslag nemen.

6.3 Rijpheidbepaling

De tweede stap van de planvormingsfase is het uitvoeren van de rijpheidbepaling. In deze fase wordt er een ontwerp gemaakt over hoe de nieuwe werkwijze volgen Integraal Ontwerpen er uit komt te zien. Dit hoofdstuk geeft een beschrijving geven over het doel waarvoor men de rijpheidbepaling uitvoert, de resultaten (of deliverables) die deze fase zal opleveren en welke activiteiten nodig zijn om dit te realiseren.

6.3.1 Doelstelling

Het doel van het bepalen van de rijpheid is om na te gaan in welke mate een bedrijf klaar is om een geselecteerde toepassing (scenario) van Integraal Ontwerpen in te voeren. Om te komen tot een indicatie van rijpheid moeten een drietal activiteiten uitgevoerd worden. Het bepalen van de huidige (As-Is) situatie, het bepalen van de gewenste (To-Be) situatie en tenslotte het bepalen van het verschil tussen beiden.

Om te kunnen bepalen of een bedrijf klaar is voor het toepassen van een bepaald scenario is het van belang dat de consultant kennis heeft van de verschillende scenario's. Tevens moet hij een overzicht hebben van de aspecten waar de scenario's betrekking op hebben en welke consequenties het invoeren van een scenario heeft op bijvoorbeeld de werkwijze van het bedrijf of de organisatie. Kortom wat is er voor nodig om volgens een betreffende scenario te werken. Een scenario is namelijk niets anders als het uitvoeren van het proces volgens de "nieuwe" denk- en werkwijze van Integraal Ontwerpen.

De doelstellingen van de rijpheidbepaling is als volgt gedefinieerd:

- Het doel is om na te gaan in welke mate een bedrijf klaar is om een bepaalde IO scenario in te voeren.
- Het verhogen van het kennisniveau van studenten en bedrijfsmedewerkers op een specifiek gebied van Integraal Ontwerpen.
- Aan het eind van deze fase moet de toekomstige werkwijze voor het specifieke bedrijf gespecificeerd zijn.

6.3.2 Resultaat

Het resultaat van deze activiteiten is de rijpheid, een indicatie van de mate waarin een specifiek bedrijf klaar is voor het toepassen van een bepaald scenario en wordt beschreven in de rapportage

Het belangrijkste resultaat dat in de rijpheidbepaling, en tevens in de overige fasen, is dat het management zijn toestemming, zijn "Go" geeft aan het opstarten van de volgende fasen. Voordat het management zijn fiat geeft om door te gaan zullen een aantal zaken beschreven dienen te worden in een rapportage, en het betreffende management worden gepresenteerd. Het rapport over de rijpheidbepaling zal bestaan uit de volgende onderdelen:

- **Ontwerp voor de nieuwe werkwijze**
Voor de verschillende generieke scenario's is een specifieke invulling gekomen die aangeeft hoe het bedrijf in volgens de nieuwe werkwijze van Integraal Ontwerpen zal gaan werken. Op basis van de specifieke invullingen van de scenario's voor het bedrijf zal de rijpheid van het bedrijf voor een bepaald scenario bepaald kunnen worden.
- **Rijpheidindicatie voor een bepaald scenario**
De indicatie van de rijpheid van het bedrijf voor het scenario geeft aan in hoeverre de huidige werkwijze afwijkt van de werkwijze die men wil gaan uitvoeren, van de verschillende scenario's
De verschillende scenario's die geselecteerd waren tijdens de gevoeligheidsbepaling worden elk

afzonderlijk bekeken en er wordt bepaald voor welk scenario het bedrijf het meeste “rijp” is om uit te voeren. Het scenario waar het bedrijf het meeste klaar voor is (rijp) om in te voeren wordt gekozen en beschreven in het rapport.

6.3.3 Activiteiten

De activiteiten die uitgevoerd dienen te worden om te komen tot de bovengenoemde resultaten zijn als volgt. De eerste stap is het bepalen van de huidige werkwijze van het bedrijf. In deze stap wordt de huidige werkwijze van het bedrijf bepaald. In eerste instantie moet de inschatting gemaakt worden of het nuttig is om een storyboard op te stellen. Het is nuttig als het belangrijk voor het bedrijf is dat overzichtelijk het verschil in de huidige en toekomstige manier van werken wordt weergegeven. Het is ook nuttig om het storyboard op te stellen als er het idee bestaat dat niet iedereen op de hoogte is van de manier van werken.

Het proces waar naar gekeken wordt, is afhankelijk van het geselecteerde aandachtsgebied. Aan de hand van het opstellen van het storyboard, kan het IDEF-0 schema van het proces worden opgesteld. Dit kan geverifieerd worden met het bedrijf waardoor het bedrijf nog steeds dicht bij het project betrokken blijft, en het advies uiteindelijk beter past bij het bedrijf.

Vervolgens wordt er een IDEF-0 schema opgesteld en geverifieerd met het bedrijf.

Als het bedrijf ermee eens is dat het IDEF-0 schema overeenkomt met de werkelijkheid, kunnen vervolgens de decompositiebomen van elke dimensie (aspect) worden opgesteld. Voor de aspecten proces en gegevensverzameling kunnen deze bomen direct uit het IDEF-0 schema worden opgesteld. Aangezien IDEF-0 met decompositie werkt, kunnen de activiteiten van het IDEF-0 schema in een proces-decompositieboom worden weergegeven. Ditzelfde geldt voor de gegevensverzameling die in de activiteit gaan en die eruit komen. Deze twee verschillende gegevensverzamelingen kunnen meteen worden weergegeven in twee verschillende decompositiebomen.

Voor de aspecten standaarden en systeem (ICT) ligt dit iets anders. Aangezien op meerdere niveaus van het IDEF-0 schema bepaalde systemen en standaarden kunnen worden gebruikt, komt hier meer een inventarisatie van de systemen en standaarden die aanwezig zijn bij het bedrijf. Hierdoor wordt de decompositieboom heel breed en zo plat mogelijk. Dit vooral omdat als er wel meerdere lagen aangegeven worden bij deze aspecten, dat dit vaak specialisaties zijn in plaats van decomposities, terwijl de specialisaties in een andere boom worden weergegeven. Bij het opstellen van de decompositiebomen kan gebruikt worden gemaakt van de standaard aanwezige specialisatiebomen. Hierdoor blijft de terminologie hetzelfde waardoor ook duidelijker wordt wat met wat wordt bedoeld.

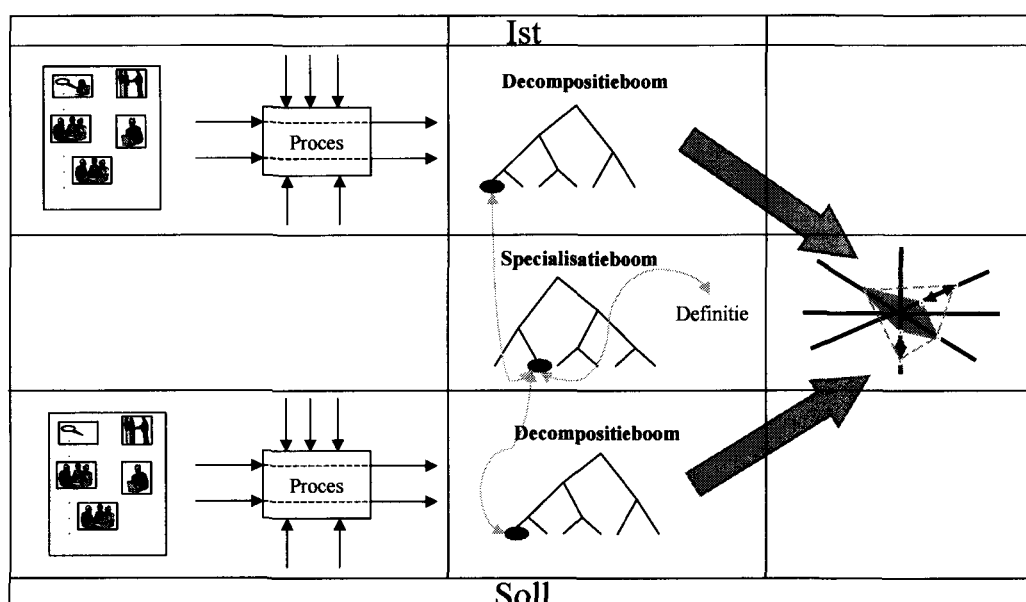
De tweede stap is de nieuwe werkwijze beschrijven. Het is inmiddels bekend wat de toestand van het bedrijf is. Nu moet er gekozen worden voor een toekomstig IO-scenario (nieuwe IO-werkwijze). Bij een toekomstig IO-scenario is een vereiste IO-state gedefinieerd. Dit is ook gedaan met behulp van storyboarding, IDEF-0 en decompositieboomjes. Deze scenario's moeten eerst gespecificeerd worden op het bedrijf. Aangezien er bepaalde vaste activiteiten per bedrijf terugkomen, moeten deze ook verwerkt worden in de standaard (generalistische) toekomstige IO-scenario's. Nadat dit is gedaan kan er al gekozen worden welke scenario's in aanmerking komen voor het bedrijf. Deze worden in een presentatie aan het bedrijf getoond en dan met name de storyboards van deze toekomstige IO-scenario's. Aan het begin van deze presentatie worden de resultaten van het onderzoek naar het huidige proces getoond. In overleg met het bedrijf wordt een keuze gemaakt welke IO-scenario geïmplementeerd zal worden. Dit kunnen eventueel nog meerdere IO-scenario's zijn afhankelijk van wat het bedrijf wil.

De derde stap is de rijpheidsbepaling. Nu bekend is wat de toestand van de huidige situatie is en welke toekomstige IO-scenario de keuze is gevallen om te implementeren, kan het State verschil worden bekeken. Door voor elk aspect de decompositiebomen naast elkaar te leggen, valt op wat er

mist bij een van beide situaties. Dit wordt in een spinnenweb weergegeven. Hierbij wordt de huidige situatie en de gekozen toekomstige IO-scenario in een web getekend met daarbij kadertjes wat de verandering is op het gebied van standaarden en systemen is, en welke activiteit in het proces en welke gegevensverzameling daarmee gemoeid is. Dit spinnenweb kan worden getoond bij de klant.

Een andere mogelijkheid is, dat er van tevoren deze spinnenwebben zijn opgesteld zodat de klant bij het kiezen van een toekomstige IO-scenario meteen kan zien wat er voor veranderingen plaats moeten vinden en wat daarmee gemoeid is. Dit is afhankelijk van de tijd en de betrokkenheid van de klant.

De laatste stap van de rijpheidsbepaling is het opstellen van een tussenrapportage en deze presenteren aan het management team. Het management team dient de keuzes namelijk te beoordelen en goedkeuring verlenen aan het opstarten van de volgende fasen. Het doorlopen van de rijpheidsbepaling duurt al aanzienlijk langer dan de gevoeligheidsbepaling. Doordat er verschillende scenario's ontworpen moeten worden en men na moet gaan welke van deze scenario's het meest geschikt is. Over het algemeen moet men denken aan een doorlooptijd van zes a acht weken.



Figuur 38. Visualisatie van de werkwijze in de rijpheidsbepaling

6.4 Effectanalyse

De derde stap van de planvormingsfase is het uitvoeren van de effectanalyse. In deze fase gaat het er om dat de besparing bekend wordt die de nieuwe werkwijze met zich meebrengt. Dit hoofdstuk zal naast een beeld van het doel van de effectanalyse ook de resultaten en de activiteiten behorende bij deze fase beschrijven.

6.4.1 Doelstelling

Op basis van dit verschil tussen de huidige en toekomstige situatie worden zowel de baten van het uitvoeren alsmede de offers voor het invoeren van het scenario bepaald. Met behulp van de uitkomsten hiervan wordt bepaald of het invoeren van het scenario (bedrijf)economisch verantwoord is. Aan de hand van dit resultaat bepaalt het management ook of men ook daadwerkelijk de keuze maakt om de verandering te gaan doorvoeren. Waren de eerste twee stappen nog vooral bedoeld om te selecteren wat de meest passende verandering (innovatie) is voor het bedrijf, in deze derde stap moet daadwerkelijk een keuze gemaakt worden of men wel of niet door

wil gaan met de invoering van het scenario. Het resultaat van deze activiteit is dan ook een overzicht van de mogelijke baten en kosten die de invoering van het betreffende scenario met zich meebrengt, waarop het management de keuze kan maken om verder te gaan met invoering van het scenario.

In de voorgaande stap, het bepalen van de rijpheid van het bedrijf, heeft men in kaart gebracht wat de innovatievoorwaarden zijn voor de verschillende aspecten van het bedrijf. Zo zou een uitkomst op de systeem as bijvoorbeeld kunnen zijn dat er overgeschakeld moet worden van een 2D teken pakket naar een 3D tekenpakket (voor het voorbeeld laten we even de soort tekenpakket weg). Deze verandering betekent dus dat er kosten gemaakt moeten worden om bijvoorbeeld systemen aan te schaffen die dit kunnen uitvoeren en dat er nieuwe softwarelicenties aangeschaft moeten worden.

Ter ondersteuning voor het bepalen van de effecten kan er in deze fase gebruik worden gemaakt van simulaties of pilotprojecten. Waarbij de pilotprojecten mogelijk uitgevoerd kunnen worden door studenten. Het bepalen van de effectanalyse van het bedrijf heeft als doelstelling het bepalen of het invoeren van het scenario economisch verantwoord is.

6.4.2 Resultaat

Het resultaat van de effectanalyse is een rapportage naar het Management Team van het bedrijf met daarin een aantal zaken die tijdens de analyse onderzocht dienen te worden. De onderdelen van de rapportage zijn:

- begroting van wat nodig is om het scenario te passen
In de Rijpheidsbepaling is voor elk scenario wat geselecteerd was in de gevoeligheidsbepaling een specifiek ontwerp gemaakt over de nieuwe werkwijze er uit komt te zien. Dit ontwerp is op basis van een achttal aspecten beschreven en geeft daarmee inzicht in wat er voor nodig is om volgens het ontwerp te werken. Op basis van dit ontwerp kan er een taxatie worden gemaakt over wat het gaat kosten om volgens het scenario te werken. Deze taxatie over de kosten die gemoeid gaan met het nieuwe ontwerp zullen veelal op basis van kengetallen uitgevoerd worden.
- Indicatie van de baten door het toepassen van het scenario
In de gevoeligheidsbepaling waren de baten die bij het scenario genoemd werden slechts indicatief nu er een ontwerp gemaakt is in de rijpheidsbepaling kan men, ook weer op basis van kengetallen, een schatting maken over wat de nieuwe werkwijze oplevert ten opzichte van de huidige werkwijze. Het is van belang om tijdens het opstellen van de baten niet alleen de directe baten mee te nemen, hetgeen is uit te drukken in geld, maar ook de vaak lastiger te benoemen indirecte baten, zoals maten van fouten reductie, verhoging van klanttevredenheid, etc.
- prototype systeem bouwen
Ter ondersteuning aan het bepalen van de baten, en deels ook voor het bepalen van de kosten, kan men binnen een pilotomgeving op kleine schaal voor een bepaalde periode gaan werken volgens de nieuwe methode. Voor deze pilot kan het mogelijk zijn dat men systemen moet aanpassen en dat er tijdelijk schaduw gedraaid moet worden met de huidige processen. Door middels een pilot de nieuwe werkwijze reeds een keer te testen krijgt men een beter gevoel over wat er te wachten staat en kan men daadwerkelijk de kengetallen over de mogelijke besparing op kleine schaal aantonen.
- berekening van de R.O.I.
Nu men de in de bovenstaande punten zowel de kosten als de besparing heeft bepaald kan men de Return-on-Investment bepalen. Bedrijven willen weten wanneer hun investering terug verdient is. De kosten- batenanalyse is over het algemeen gebaseerd op historische gegevens, ervaringen en toekomst verwachtingen. Het is daarom van groot belang dat bij een “go/no go” beslissing

van het management niet alleen de financiële gegevens worden beschouwd maar ook het totale complex van factoren ten aanzien van de organisatorische, technische en personele gevolgen in hun onderlinge samenhang. De berekening die in deze fase wordt gemaakt hoeft niet al te gedetailleerd te gebeuren. Het dient als indicatie voor de financiële haalbaarheid en om inzicht te krijgen in de parameters, die de uitkomst het meest beïnvloeden. Tijdens de haalbaarheidsstudie wordt er een nauwkeurige bepaling gemaakt van de kosten en baten.

6.4.3 Activiteiten

De activiteiten die uitgevoerd dienen te worden om te komen tot de bovengenoemde resultaten kunnen ingedeeld worden in de volgende delen het uitvoeren van een pilotproject en het uitvoeren van de kosten-/batenanalyse

Het uitvoeren van een pilotproject geeft inzicht in de manier van werken volgens de nieuwe werkwijze. Door op kleine schaal een demoapplicatie toe te passen krijgt men inzicht of de resultaten van de nieuwe werkwijze zoals die ontworpen is in de rijpheidsbepaling daadwerkelijk aan de verwachting voldoet. Door in de pilot schaduw te draaien met het huidige systeem kan men tevens inzicht krijgen in de baten die de nieuwe werkwijze met zich meebrengt. Voor het bepalen van de kosten en baten kan men denken aan het uitvoeren van de volgende activiteiten.

- Nagaan van de kosten volgens de nieuwe werkwijze
- Nagaan van de kosten van het implementatietraject
- Nagaan van de baten die het werken volgens de nieuwe werkwijze met zich meebrengt
- Bepalen van de R.O.I.
- Bepalen van de productiviteitsverbetering

Als afsluiting van de effectanalyse dient ook in deze fase een tussenrapportage opgesteld te worden en gepresenteerd te worden aan het management team. Net als in de voorgaande fase moet ook het management team een beoordeling geven over het de resultaten uit deze fase en moet er een goedkeuring worden gegeven om door te gaan met de haalbaarheidstudie. Aan het eind van deze fase geeft het management team in wezen goedkeuring om volgens het scenario te gaan werken en moet er alleen nog gekeken worden wat precies de organisatorische gevolgen zullen zijn. De doorlooptijd is te vergelijken met de rijpheidsbepaling en zal circa 6 weken in beslag nemen.

6.5 Haalbaarheidstudie

De laatste, en vierde, stap van de planvormingsfase is het uitvoeren van de haalbaarheidsstudie. In deze fase wordt er een plan van aanpak geschreven. Dit hoofdstuk zal naast een beeld van het doel van de haalbaarheidstudie ook de resultaten en de activiteiten behorende bij deze fase beschrijven.

6.5.1 Doelstelling

Wanneer het management op basis van de effectanalyse uit de voorgaande stap besloten heeft om daadwerkelijk de verandering te laten plaatsvinden zal er in deze stap een haalbaarheidsstudie worden opgesteld specifiek voor het bedrijf. In de fase van rijpheidsbepaling en effectanalyse is op basis van kengetallen een keuze gemaakt voor bepaalde uitvoering en de keuze van software en systeem inrichtingen. Vervolgens heeft men daar ook weer op basis van kengetallen kosten en baten aan gehangen, waarmee een beeld geschetst kan worden over de kosten en baten van het toepassen van het betreffende scenario. In deze laatste stap van de planvorming wordt er in een uitgebreider traject deze aannames verder onderzocht. Men gaat daadwerkelijk starten met bijvoorbeeld een software selectie traject en men gaat offertes aanvragen bij verschillende leveranciers om een gedetailleerd beeld te krijgen. Verder is het van belang dat er met overige afdelingen wordt gesproken over het toepassen van het scenario. Zo kan het zijn dat voor het toepassen van het scenario het gewenst is om extra mensen benodigd zijn, of dat men cursussen moet gaan volgen, dit

zijn zaken die afgestemd dienen te worden met de afdeling personeelszaken. Deze fase van het planvormingstraject zal daarmee qua doorlooptijd overeenkomen met de drie voorgaande fasen bij elkaar. Geschat wordt dat het doorlopen van de haalbaarheidsstudie zo'n vier à zes maanden zal duren.

De doelstelling die wordt nagestreefd tijdens de haalbaarheidsstudie is het inzicht verkrijgen in hoe de verandering tot stand moet komen en een beeld over de stappen die genomen moeten worden om te komen tot het uitvoeren van het scenario.

Het resultaat van deze fase is een haalbaarheidsstudie waarin op hoofdniveau staat beschreven wie en welke stappen wanneer moeten nemen.

Voorafgaande aan het uitvoeren van de haalbaarheidsstudie is er door het management besloten dat men mogelijkheden ziet en middelen wil inzetten om volgens het geselecteerde scenario te gaan werken. Tijdens deze fase zullen de uitkomsten van de rijpheidanalyse en effectanalyse nauwkeurig worden uitgewerkt. Werd er tijdens de rijpheidanalyse nog een globale keuze gemaakt voor een bepaald software pakket, op basis van ervaringscijfers, in deze fase zal er een iets nauwkeurigere software selectie traject gestart worden om na te gaan of het geselecteerde pakket daadwerkelijk aan de verwachting kan voldoen.

6.5.2 Resultaat

Het resultaat van de haalbaarheidstudie is een plan van aanpak die door het Management Team van het bedrijf beoordeeld moet worden

In het plan van aanpak worden ook de tussenrapportages van de voorgaande fasen in meegenomen. In het plan van aanpak moet de haalbaarheid van het project getoetst kunnen worden volgens de volgende vier onderdelen.

- Organisatorische gevolgen
- Personele gevolgen
- Technische gevolgen
- Financiële gevolgen.

Op basis van deze vier zaken moet het management team een beslissing nemen of het invoeringsproces van het project gecontinueerd wordt.

6.5.3 Activiteiten

De activiteiten die uitgevoerd moeten worden om te resulteren in een plan van aanpak zijn de volgende:

Het overleg voeren met overige afdelingen binnen het bedrijf is om aansluiting te vinden bij de overige bedrijfsontwikkelingen. Zo kan het voorkomen dat mensen op cursus gestuurd dienen te worden om competenties verder uit te ontwikkelen, of moeten extra mensen aangetrokken worden. Deze beslissingen moeten passen binnen het beleid van personeelszaken en dient daarom vroegtijdig gecommuniceerd te worden.

De uitkomsten van de rijpheidbepaling moeten in detail worden onderzocht of de geschetste mogelijkheden daadwerkelijk haalbaar zijn. Tijdens de rijpheidbepaling werd er nog gewerkt met ervaringscijfers. Nu zal er nagegaan moeten worden of aannames die gemaakt zijn daadwerkelijk kloppen. Er dienen selectie trajecten gestart te worden om na te gaan waar systemen worden gekocht waar opleidingen worden gevolgd, etc.

Hiervoor moeten de volgende activiteiten ondernomen worden:

- Uitvoeren van software selectie traject
- (Benodigde) competenties medewerkers in kaart brengen.
- Offertes aanvragen

7. Faciliteiten innovatieproces

Het werken volgens de planvormingsmethode kan ondersteund worden door middel van een ICT applicatie. Het is van belang de verschillende niveaus ook binnen het instrumentarium voor de planvormingsmethode te onderkennen. In dit hoofdstuk wordt een beschrijving gegeven van de specifieke invulling van de verschillende scenario's toegepast op het vastleggen van innovatie kennis. In bijlage VIII is een document toegevoegd die een beschrijving geeft van de scenarioniveaus toegepast voor het vastleggen van productkennis.

7.1 Integratie niveaus toegepast op de planvormingsmethode

Wanneer het planvormingsproces ondersteunt gaat worden middels een ICT applicatie is het van belang om rekening te houden met de kennis die aanwezig is binnen het bedrijf en bij de consultant bij het toepassen van een dergelijk systeem. Als we de vergelijking trekken met de huidige 3D CAD pakketten ziet men dat tegenwoordig veelal de beperking van de werking van een systeem over het algemeen niet ligt bij het functioneren van het systeem, maar de gebruiker die met het systeem moet werken. Een belangrijke bewustwordingsproces zijn de instapniveaus die er binnen een software applicatie te onderscheiden zijn. Wanneer men gaat werken met een software applicatie waarvan het scenarioniveau niet aansluit bij de competenties van de gebruikers zal het proces waarvoor de applicatie is ontwikkeld niet uitgevoerd kunnen worden. Veel tijd en energie is er gestoken in de ontwikkeling van het systeem maar het gebruik van het systeem zal slecht in beperkte mate zijn uitrol vinden. De scenarioniveaus, zoals besproken in dit hoofdstuk, zijn te vergelijken met zwemdiploma's. Wanneer men wil leren zwemmen zal men niet direct starten met het aanleren van de borstcrawl. Eerst zal men leren hoe men kan blijven drijven. Een volgende stap is dat het aanleren schoolslag, om daadwerkelijk vooruit te komen. Zo worden er stap voor stap een ontwikkeling uitgezet die uiteindelijk kan resulteren in beheersen van de borstcrawl. Het is dus van belang om vooraf te bepalen wat het resultaat is wat men wil bereiken. Wanneer men wil leren zwemmen om niet te verdrinken, mocht men in het water vallen heeft men genoeg aan diploma A waar men kan blijven drijven en naar de kant kan zwemmen. Wil men echter wat meer sportief gaan zwemmen is het interessant om ook daadwerkelijk de borstcrawl aan te leren. Deze metafoor moet helpen bij het begrijpen van de noodzaak voor de verschillende instapniveaus.

De niveaus die we kunnen onderscheiden zijn de volgende: De huidige werkwijze kunnen we karakteriseren met de term "Eilandbenadering". Vervolgens kan er over twee richtingen een integratie van informatie plaatsvinden, een zogenaamde horizontale- en verticale integratie. Meer informatie over de integratierichtingen is terug te vinden in het boek CA-Techniek (deel 2) van TLO [24].

Het eerste scenario zorgt voor een "horizontale integratie". Onder horizontale integratie verstaan we het integreren van informatie tussen de verschillende processen uit het uitvoerend vlak. De niveaus die onderscheiden kunnen worden binnen deze integratie stap zijn de volgende:

Scenario1: Procesintegratie (beheer van deelproducten/documenten).

Scenario2: Databaseapplicaties (beheer van ontwerpgegevens).

Scenario3: Applicatie-integratie (integreren van ontwerpgegevens).

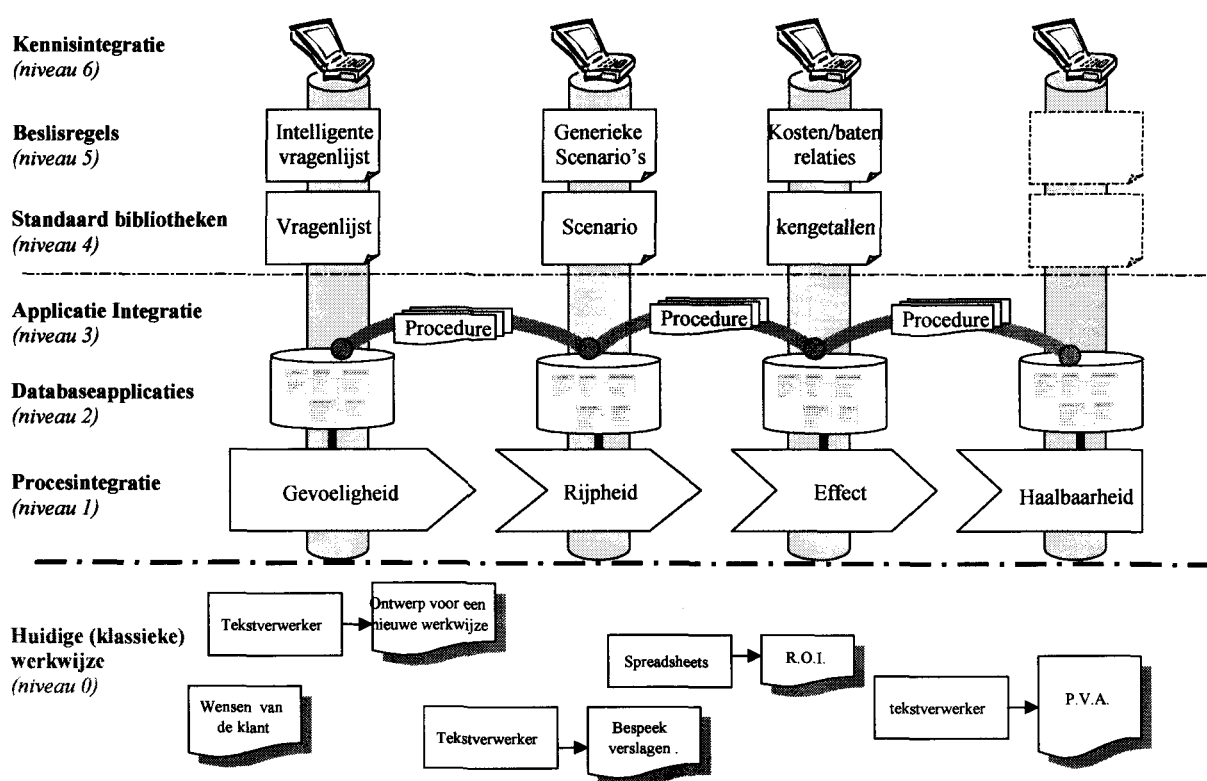
Nu de informatie over de processen geïntegreerd is, is het van belang om de informatie per fase te structureren. Dit noemen we de "Verticale integratie" onder verticale integratie verstaan we activiteiten die plaatsvinden in het ontwikkelvlak en een bijdrage leveren aan het expliciteren van kennis uit de hoofden van mensen. De niveaus die onderscheiden kunnen worden binnen deze integratie stap zijn de volgende.

Scenario4: Normalisatie & Standaardisatie (vastleggen en hergebruik bibliotheekgegevens)

Scenario5: Beslisregels (vastleggen en hergebruik ontwerpgegevens).

Scenario6: Kennisintegratie (integreren van ontwerp kennis).

In Figuur 39 is een overzicht gegeven van de verschillende niveaus die onderkend kunnen worden binnen het kennissysteem. Scenario een zorgt voor de afstemming van de processen en worden de gegevens en een centrale projectruimte opgeslagen. In deze eerste stap zullen de processen die plaatsvinden geordend worden. Binnen scenario twee wordt er per fasen een database gebruikt om de gegevens in op te slaan. Dit scenario richt zich op de integratie van informatie binnen de specifieke fasen. In het derde niveau gaat men de databases die men heeft ingericht per fase met elkaar integreren en worden procedures gemaakt die zorgen voor de juiste afstemming. Binnen dit scenario worden procedures opgesteld die het uitwisselen van informatie dient te regelen. De overige scenario's zijn vervolgens weer van toepassing per fasen en oplopend in complexiteit, maar allemaal weer voorbereidende op de volgende fasen. In scenario vier worden stambestanden en bibliotheken aangemaakt die gebruikt kunnen worden bij het uitvoeren van nieuwe projecten, generieke informatie wordt vastgelegd op basis van eerder uitgevoerde specifieke projecten. Deze stambestanden worden in scenario vijf uitgebreid met beslisregels. De gebruiker past de eerder genoemde databaseapplicaties voor het beheren van stambestanden toe. Het doorlopen van bijvoorbeeld een vragenlijst eenvoudiger maken en minder afhankelijk van impliciete kennis. In de laatste stap wordt vervolgens een automatiseringsstap gemaakt, deze maakt het mogelijk om de voorgaande stappen middels een ICT applicatie te doorlopen. Bijlage IX beschrijft hoe deze scenarioniveaus specifiek toegepast kunnen worden voor de verschillende integratieniveaus van informatie voor het vastleggen van innovatie kennis.

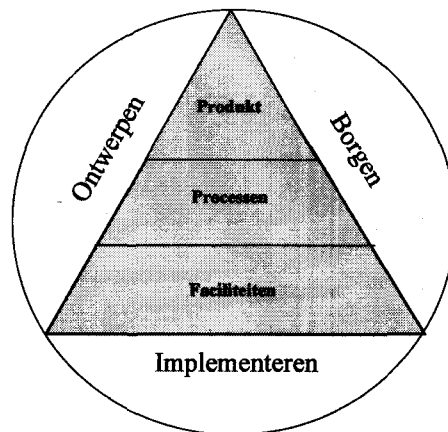


Figuur 39. Overzicht van de integratie scenario's

Deel C: De competente Medewerker

8. Leidraad ontwerp opscholingsproject

In hoofdstuk 3 is de generieke (technische) kenniswerker beschreven die denkt en werkt volgens de concepten van Integraal Ontwerpen. Deze generieke IO kenniswerker kan in verschillende technische sectoren en technische branches een brede reeks aan beroepsrollen vervullen. In dit hoofdstuk wordt een leidraad beschreven voor het ontwikkelen van het opscholingstraject om medewerkers uit de bedrijven op te scholen naar kenniswerkers en ze hierdoor klaar te stomen voor het functioneren in de nieuwe kenniseconomie.



Figuur 40. Innovatiewiel als denkmodel

Bij het opstellen van de leidraad is gebruik gemaakt van het innovatiewiel als denkmodel, zie Figuur 40. Het kenmerk van het methodisch uitvoeren van een opscholingstraject is dat het zich richt op het gehele systeem, dat wil zeggen het product (de competente medewerker), de processen (opscholing) en de faciliteiten (instrumentarium en organisatie). Deze systeemelementen worden steeds in hun onderlinge samenhang integraal beschouwd. Verder geeft het innovatiewiel aan dat naast het ontwerpen van het totale systeem het belangrijk is dat de resultaten van het ontwerp succesvol worden ingevoerd. Dit betekent dat naast het ontwerpen van het systeem energie en tijd geïnvesteerd moet worden in het borgen van het ontwerp en het invoeren in de praktijk.

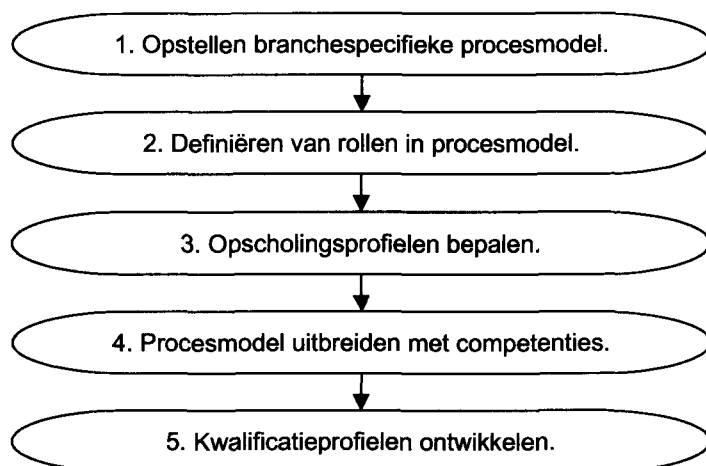
Deze leidraad is een generiek hulpmiddel voor het uitvoeren van de eerste stap in het integrale ontwikkelproces voor een concreet innovatief opscholingstraject. Opgemerkt moet worden dat het ontwerp daarna geborgd en ingevoerd moet worden.

8.1 Ontwerpen product

De eerste stap in de leidraad voor het ontwikkelen van een opscholingstraject betreft het definiëren en eenduidig beschrijven van de specifieke beroepsrol of beroepsrollen waarvoor medewerkers tot kenniswerkers zullen worden opgeschoold.

In Figuur 41 is het ontwikkelmodel weergegeven voor het definiëren en beschrijven van specifieke beroepsrollen voor het opscholen van bedrijfsmedewerkers. Allereerst dient specifiek voor deze branche een model van de bedrijfsprocessen te worden opgesteld. Vervolgens kunnen hierin de verschillende beroepsrollen binnen deze branche worden aangegeven. In de derde stap wordt bepaald tot welke nieuwe beroepsrollen de bedrijfsmedewerkers zullen worden opgeschoold en welke bestaande beroepsrollen hier logischerwijs voor in aanmerking komen. Voor deze nieuwe beroepsrollen worden de complexe taken uit het brancheprocessmodel uitgebreid met een beschrijving van de benodigde competenties. Tenslotte wordt een kwalificatieprofiel van de nieuwe

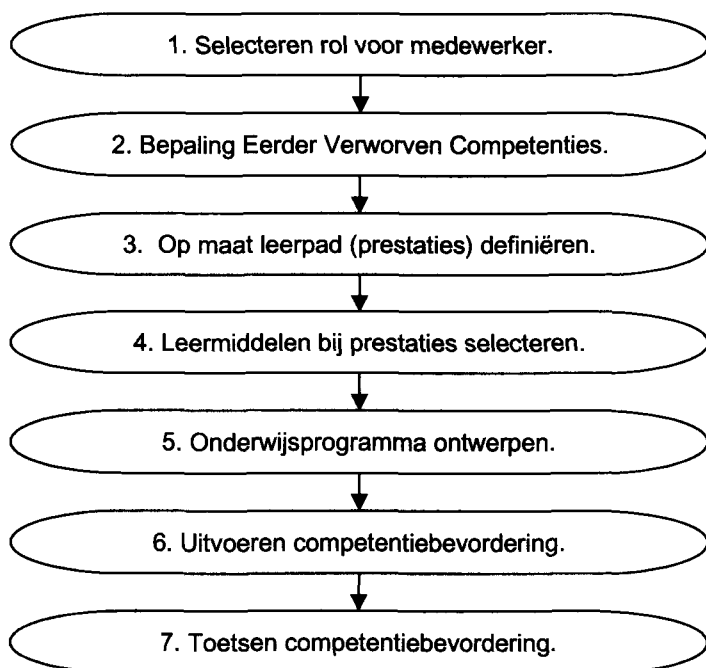
kenniswerker in deze specifieke beroepsrol opgesteld. Dit kwalificatieprofiel is de basis voor het opscholingsproces. Deze stappen zullen in hoofdstuk 9 verder worden toegelicht.



Figuur 41. Ontwikkelmodel voor het definiëren en beschrijven van beroepsrollen

8.2 Ontwerpen proces

De tweede stap in het ontwikkelproces betreft het ontwikkelen en uitvoeren van het opscholingsproces. In Figuur 42 is het ontwikkelmodel weergegeven voor het ontwikkelen en uitvoeren van het opscholingsproces. Aan de hand van de uitkomsten van de voorgaande fase van het invoeren van Integraal Ontwerpen in de organisatie en de loopbaanontwikkeling van medewerkers in de organisatie wordt een beroepsrol geselecteerd voor een of meerdere werknemers.

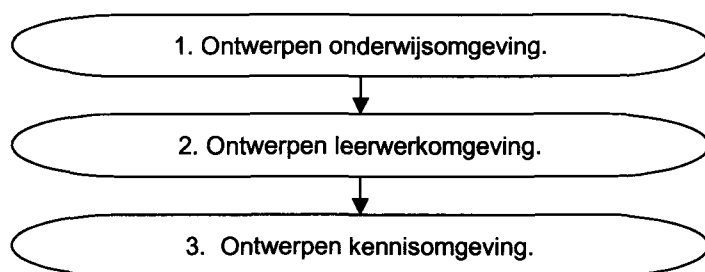


Figuur 42. Ontwikkelmodel voor het ontwikkelen en uitvoeren van het opscholingsproces

Op basis van het voor deze beroepsrol opgestelde kwalificatieprofiel wordt voor deze concrete medewerker(s) een meting uitgevoerd ten aanzien van Eerder Verworven Competenties. Aan de hand van de nog ontbrekende competenties wordt gericht en voor de medewerker op maat een leerpad gedefinieerd. Een leerpad is een verzameling van een of meerdere prestaties die achtereenvolgens uitgevoerd dienen te worden ter realisatie van de verlangde innovatie in het bedrijf en tegelijkertijd het bevorderen van de competenties van de concrete medewerker. De prestaties die samen dit leerpad vormen kunnen door de onderwijsinstelling voorzien worden van benodigde leermiddelen. In de volgende stap wordt op basis hiervan een flexibel en innovatief onderwijsprogramma ontworpen. Vervolgens vindt de uitvoering van de competentiebevordering plaats door de realisatie van de innovatie in het bedrijf. Tenslotte wordt getoetst of de gewenste competentiebevordering ook daadwerkelijk is gerealiseerd. Dit kan zowel tijdens het realisatieproces plaatsvinden als achteraf, bijvoorbeeld aan de hand van de portfolio van de medewerker. Deze stappen zullen in hoofdstuk 10 verder worden toegelicht.

8.3 Ontwerpen faciliteiten

De derde en laatste stap in de leidraad voor de ondersteuning van het integrale ontwikkeltraject van een opscholingsproject betreft het ontwikkelen en inrichten van de faciliteiten die het geheel ondersteunen. Deze faciliteiten worden in dit hoofdstuk beschreven.

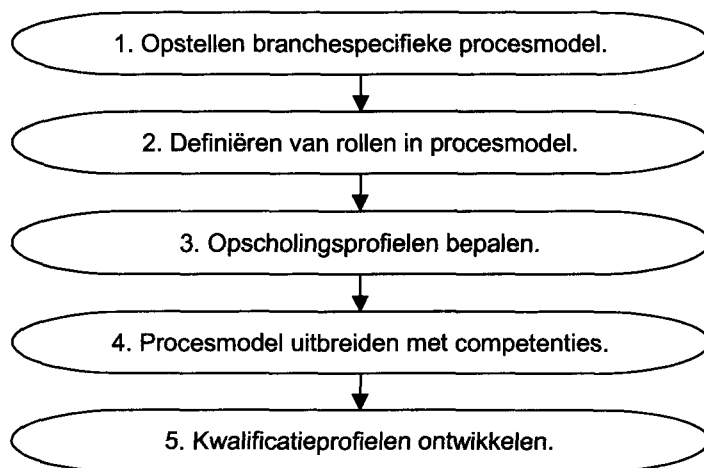


Figuur 43. Ontwikkelmodel voor het ontwerpen van de faciliteiten voor het opscholingsproces

In Figuur 43 is het ontwikkelmodel weergegeven voor het ontwerpen en inrichten van de faciliteiten voor de ondersteuning van het opscholingstraject van bedrijfsmedewerkers, het Virtueel Leerbedrijf. Op basis van onderlinge samenhang en functionele decompositie zijn de componenten van het Virtueel Leerbedrijf onderverdeeld in drie delen die achtereenvolgens ontwikkeld moeten worden. Allereerst dient dan de onderwijsomgeving ontworpen en ingericht te worden, gevolgd door de leerwerkomgeving en de kennisomgeving. De integratie van deze faciliteiten wordt dan aangeduid met de term Virtueel Leerbedrijf. Deze stappen zullen in hoofdstuk 11 verder worden toegelicht.

9. Definiëren en beschrijven beroepsrollen

In hoofdstuk 3 is de generieke (technische) kenniswerker beschreven die denkt en werkt volgens de concepten van Integraal Ontwerpen. Deze generieke IO kenniswerker kan, zoals we gezien hebben, in verschillende technische sectoren en technische branches een brede reeks aan beroepsrollen vervullen. In hoofdstuk 8 werd een leidraad beschreven voor het ontwerpen van het opscholingstraject om medewerkers uit de bedrijven op te scholen naar kenniswerkers en ze hierdoor klaar te stomen voor het functioneren in de nieuwe kenniseconomie. De eerste stap in deze leidraad betreft dan ook het definiëren en eenduidig beschrijven van de specifieke beroepsrol of beroepsrollen waarvoor medewerkers tot kenniswerkers zullen worden opgeschoold.



Figuur 44. Ontwikkelmodel voor het definiëren en beschrijven van beroepsrollen

In Figuur 44 is het ontwikkelmodel weergegeven voor het definiëren en beschrijven van specifieke beroepsrollen voor het opscholen van bedrijfsmedewerkers. Allereerst dient dan specifiek voor deze branche een model van de bedrijfsprocessen te worden opgesteld, zoals deze zich binnen de branche afspelen. Vervolgens kunnen in dit model de verschillende beroepsrollen binnen deze branche worden aangegeven. In de derde stap wordt bepaald tot welke nieuwe beroepsrollen de bedrijfsmedewerkers zullen worden opgeschoold en welke bestaande beroepsrollen hier logischerwijs voor in aanmerking komen. Voor deze nieuwe beroepsrollen worden de complexe taken uit het brancheprocesmodel uitgebreid met een beschrijving van de benodigde competenties. Tenslotte wordt een kwalificatieprofiel van de nieuwe kenniswerker in deze specifieke beroepsrol opgesteld. Dit kwalificatieprofiel is de basis voor het opscholingsproces. Deze stappen zullen in dit hoofdstuk verder worden toegelicht.

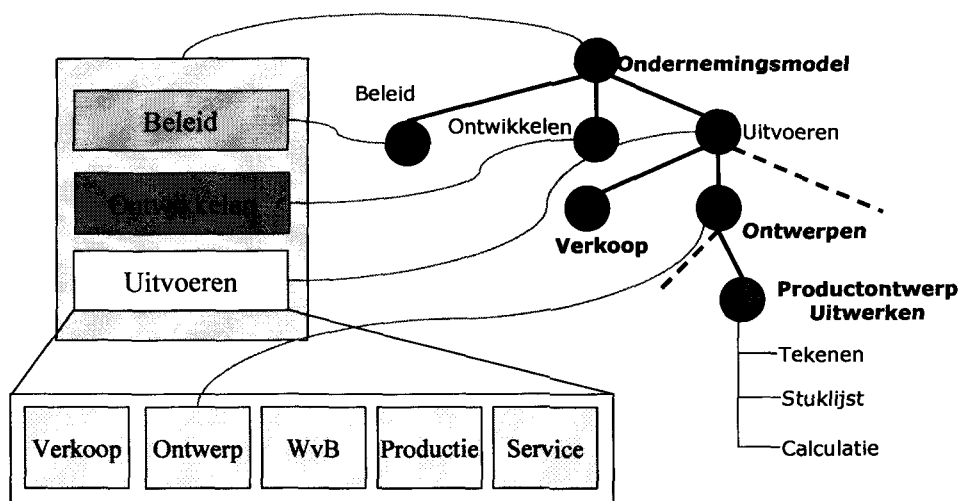
9.1 Opstellen branchespecifiek procesmodel

Om medewerkers binnen een branche te kunnen opscholen moet dus inzicht verkregen worden in de processen zoals die zich afspelen in bedrijven uit deze branche. Er moet dus een model gemaakt worden van de processen zoals deze zich afspelen in een bedrijf wat karakteristiek is voor deze branche en wat werkt volgens de concepten van Integraal Ontwerpen.

9.1.1 Brancheprocesmodel

Een dergelijk model van bedrijfsprocessen wordt een brancheprocesmodel genoemd en kan gezien worden als een beschrijving van een generiek Modelbedrijf Integraal Ontwerpen voor deze branche. Karakteristiek voor een Modelbedrijf wat volgens Integraal Ontwerpen werkt, is dat het is opgedeeld

volgens de structuur van het IO-ondernemersmodel. Op hoofdniveau is het bedrijf opgedeeld in een drietal vlakken: het beleidsvlak, het ontwikkelvlak en het uitvoerende vlak, zie paragraaf 3.7.2. In Figuur 45 is de hoofdstructuur van het brancheprocesmodel weergegeven en de relatie met het IO-ondernemersmodel.



Figuur 45. Weergave hoofdstructuur brancheprocesmodel

Het brancheprocesmodel is een decompositie van processen in deelprocessen. Deze deelprocessen kunnen op hun beurt ook weer opgedeeld worden in deelprocessen. Door deze decompositie wordt de complexiteit van de processen afgebroken doordat de omvang van de processen wordt gereduceerd. Hierbij wordt na een aantal stappen het niveau bereikt dat de deelprocessen een dusdanige omvang hebben ze als complexe taken beschouwd kunnen worden die door de personen kunnen worden uitgevoerd. Onder deze complexe taken verstaan we een uit te voeren samenstel van activiteiten dat een complex geheel vormt. Een complexe taak is opgebouwd uit samenstellende deelvaardigheden of ook wel taken genoemd. Zo'n samenstellende deelvaardigheid is een vaardigheid die geïntegreerd en in combinatie met andere vaardigheden een complexe taak vormt. Bij een complexe taak of een complexe vaardigheid gaat het altijd om het flexibel combineren en coördineren van een samenstel van vaardigheden, terwijl de situatie waarin de vaardigheid moet worden uitgevoerd telkens anders is.

Het voorbeeld brancheprocesmodel is op hoofdniveau het 'ondernemingsmodel' genoemd, wat bestaat uit de deelprocessen: beleid, ontwikkelen en uitvoeren. Het proces uitvoeren kan o.a. opgedeeld worden in de processen verkoop en ontwerpen. Binnen het deelproces ontwerpen bevindt zich de complexe taak 'productontwerp uitwerken'. Deze complexe taak is een integrale, rijke en uitdagende opdracht voor een competente kenniswerker waarbij hij een aantal samenstellende deelvaardigheden moet uitvoeren: tekenen, stuklijst maken en calculatie maken.

Het brancheprocesmodel is een centraal referentiemodel waaraan voor verschillende toepassingen in het leer- en opscholingsproces aan wordt gerefereerd. Zoals we in de volgende paragraaf zullen zien, wordt bij het definiëren van de beroepsrollen in een branche gerefereerd aan het brancheprocesmodel. Het referentiemodel wordt ook toegepast voor het klasseren van leermiddelen als leerstof en ondersteunende tools. Daarnaast wordt het brancheprocesmodel als integrerend referentiemodel gebruikt voor het realiseren van een doorlopende leerweg. Onder doorlopende leerweg verstaan we de onderlinge (naadloze) aansluiting van verschillende onderwijsniveaus. Voor

meer informatie wordt verwezen naar het project Kenniscirculatie⁵. Ook de uit te voeren prestaties worden gerelateerd aan het model. Tenslotte wordt het referentiemodel ook toegepast bij het ontwikkelingsproces van software voor de ondersteuning van de processen uit het brancheprocessmodel. Waarschijnlijk vertonen de procesmodellen die specifiek voor de verschillende branche ontwikkeld kunnen worden vooral op hoofdniveau een bepaalde overlap. Het verdient aanbeveling verder onderzoek te doen naar het classificeren van processen en het onderling relateren van brancheprocessmodellen.

9.1.2 Criteria voor het opstellen van een brancheprocessmodel

Bij het opstellen van het brancheprocessmodel is het niveau van de complexe taken het belangrijkste niveau. Vooral op dit niveau wordt aan het model gerefereerd. Een aantal criteria voor het bereiken van het niveau van complexe taken worden in het onderstaande beschreven. Kenmerken van complexe taken zijn, dat ze:

- een betekenisvol onderdeel van beroepsuitoefening vormen met een inhoudelijke samenhang,
- een op zichzelf staand geheel vormen,
- uit meerdere activiteiten bestaan,
- kenmerkende IO taken zoals expliciteren en documenteren een integraal onderdeel bevatten,
- een afgeronde complexe taak betreffen die resulteren in een concreet product en
- de uitvoering aangepakt moet kunnen worden volgens de zes kerncompetenties van Integraal Ontwerpen.

Het is belangrijk dat een complexe taak betekenisvol is en dat de samenstellende deelvaardigheden, de deeltaken een inhoudelijke onderlinge samenhang vertonen. Een verzameling deeltaken zonder onderlinge samenhang die de medewerker als een soort manusje-van-alles voor anderen uitvoert, vormen geen motiverende complexe taak.

Leren vindt plaats als mensen 'betekenis' hechten aan informatie. Bijvoorbeeld: iemand surft op internet, heel veel data komt voorbij. Soms wordt geklikt op een link: de persoon hecht blijkbaar al enige betekenis aan dit onderwerp. Dat kan voortkomen omdat hij het herkent, er mee bezig is, nieuwsgierig is. Soms past de nieuwe site bij wat hij zoekt, soms niet. Totdat hij iets vindt wat hij nodig heeft: het past bij zijn voorkennis en ervaring en bij zijn behoefte op dat moment. Hiermee gaat hij verder. Hij heeft een persoonlijke betekenis gegeven aan ogenschijnlijk neutrale informatie. Nu kan hij gaan leren, dat wil zeggen er iets mee doen, het aanhaken bij wat hij al weet en via deze verbinding het op een hoger plan brengen.

De complexe taak moet ook een op zichzelf staand geheel vormen. Het bellen van klanten in de context van de taken van een verkoper in een technisch bedrijf is bijvoorbeeld geen op zichzelf staande taak, het maakt altijd onderdeel uit van het grotere geheel van plegen van acquisitie.

Een complexe taak bestaat altijd uit meerdere activiteiten. Als men op het niveau is gekomen dat geen activiteiten meer bedacht kunnen worden of als men handelingen gaat beschrijven (opstarten CAD-pakket, invullen specificatielijst, nalopen checklist, etc.) dan is men het niveau van de complexe taken gepasseerd.

Bij het definiëren van complexe taken is een veel voorkomende valkuil om kenmerkende IO taken zoals expliciteren en documenteren als een afzonderlijke complexe taak te beschouwen. Vaak wordt bijvoorbeeld het ontwerpen van een product gescheiden in twee complexe taken: het ontwerpen van het product en het expliciteren van het ontwerp (in meerdere modellen). Het is echter zo dat de

⁵ Het project Kenniscirculatie beoogt het uitwerken en consolideren van de tot nu toe gebruikte methoden en technieken die onder de noemer 'Revival Technisch Onderwijs' gebruikt zijn in de regio Drechtsteden tot breed inzetbare instrumenten. Hoofddoelstellingen zijn: 1. het doorlopend maken van het technisch beroepsonderwijs vbo-mbo-hbo en 2. het versterken samenwerking onderwijs-bedrijfsleven. Voor meer informatie: www.kis-d.nl/kenniscirculatie.

nieuwe complexe taak 'ontwerpen volgens Integraal Ontwerpen' het expliciteren en documenteren als integraal onderdeel bevat. Soms gaat men zelfs zo ver dat men het expliciteren en documenteren als de complexe taken beschouwd als behorend bij een aparte rol. Maar op deze manier wordt het nieuwe en integrale denken en werken slechts gedeeltelijk in de organisatie en in het werk van de medewerkers ingevoerd.

Complexe taken dienen ook te resulteren in een concreet product. Het checken van een lijst specificaties is daarom geen complexe taak het resulteert niet echt in een product. Het is niet de enige activiteit die nodig is om het product, de complete lijst specificaties, te realiseren. De complexe taak die wel in dit product resulteert, is 'het opstellen van de lijst specificaties'. Deeltaken van deze complexe taak die onderlinge samenhang vertonen en ook aan de andere criteria voldoen kunnen bijvoorbeeld zijn: het inventariseren van de klantwensen, het opstellen van de lijst van specificaties en het checken van een lijst van specificaties.

De complexe taken moeten uitgevoerd kunnen worden volgens de zes kerncompetenties van Integraal Ontwerpen: multifunctioneel, multidisciplinair en ondernemingsgericht denken en handelen en kenniscreatie, zelfsturing en sociale vaardigheden. Deze kerncompetenties moeten nodig zijn voor het uitvoeren van een complexe taak. Als men complexe taken te veel heeft opgedeeld heeft men al deze kerncompetenties niet meer nodig. Zo is het voor te stellen dat voor het uitvoeren van de complexe taak 'het opstellen van de lijst specificaties' alle kerncompetenties van Integraal Ontwerpen nodig zijn, maar voor het uitvoeren van de deeltaak 'het checken van een lijst van specificaties' niet.

Het opstellen van een dergelijk brancheprocesmodel dient altijd in een team plaats te vinden met vertegenwoordigers van de branche. De bijeenkomsten van het team kunnen goed door een facilitator worden geleid. Dit is een (innovatief) onderwijsdeskundige die ervaring heeft met het opstellen van een brancheprocesmodel en ook de benodigde middelen en formats kent.

In het GMV-3 IO-Consolidatieproject⁶ is in het deelproject Flexibele leerstof een brancheprocesmodel ontwikkeld voor de Metalektrische branche⁷. Op dezelfde manier kunnen brancheprocesmodellen ontwikkeld worden voor de Scheepsbouw, Installatietechniek, Bouw, Grond-, weg- en waterbouw, Civiele techniek, etc. Hiervoor zijn binnen Integraal Ontwerpen de nodige producten ontwikkeld.

9.2 Definiëren rollen in procesmodel

Nadat voor de branche waarin de opscholing van medewerkers zal gaan plaatsvinden het brancheprocesmodel is opgesteld, kunnen in dit model de verschillende beroepsrollen binnen deze branche gedefinieerd worden. In de praktijk willen er nog wel eens misverstanden optreden rond het gebruik van de begrippen 'rol' en 'functie'. Het verschil tussen deze begrippen zal in het onderstaande verder worden toegelicht.

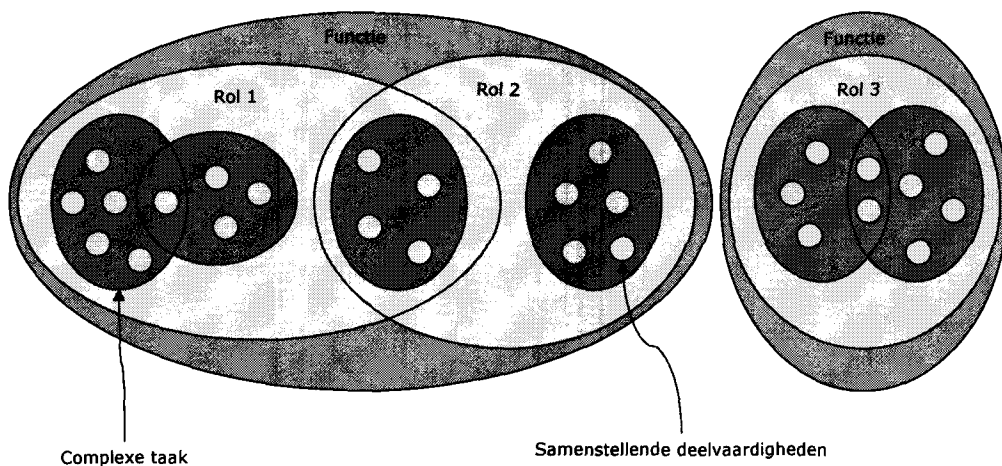
9.2.1 Begrippenapparaat

In de visie van Integraal Ontwerpen beschouwen we (beroeps)rollen als logische generieke combinaties van complexe taken en is dus niet specifiek voor de organisatie. Het toewijzen van één of meerdere rollen aan een persoon binnen een specifieke organisatie vindt plaats middels functies. Een functie is één of meer hele rollen die een persoon in een organisatie vervult. Een logische consequentie hiervan is dat één rol niet gesplitst kan worden en door meerdere personen kan

⁶ Het doel van het GMV-3 IO-Consolidatieproject is het uitontwikkelen van halffabrikaten uit eerder uitgevoerde projecten en het ontwikkelen van aanvullend instrumentarium om ingezet te worden bij de verbreding en toepassing van Integraal Ontwerpen in scholen, bedrijven en kenniscirculatie. Voor meer informatie zie de button projecten op de website: www.integraalontwerpen.nl.

⁷ De Metalektrische bestaat uit bedrijven die zich richten op de vervaardiging van producten van metaal, machines en (elektronische) apparaten en transportmiddelen. Voor meer informatie zie: www.caometalelektrische.nl.

worden uitgevoerd. Dit zou leiden tot ongewenste tayloriaanse taakspecialisatie. Wel kunnen meerdere personen dezelfde rol uitvoeren, maar dan voeren ze wel alle taken van deze rol uit. In het Sales Engineeringproces is het in de traditionele situatie vaak zo dat het ontwerpen en calculeren van een product of installatie door verschillende rollen en vaak dus ook door verschillende personen wordt uitgevoerd. Door de concepten van Integraal Ontwerpen worden ontwerpen en calculeren als aparte complexe taken in een iteratief proces onlosmakelijk met elkaar verbonden en in een rijke beroepsrol geïntegreerd. Het splitsen van deze complexe taakgebieden in het Sales Engineeringproces leidt tot ongewenste taakdifferentiatie.



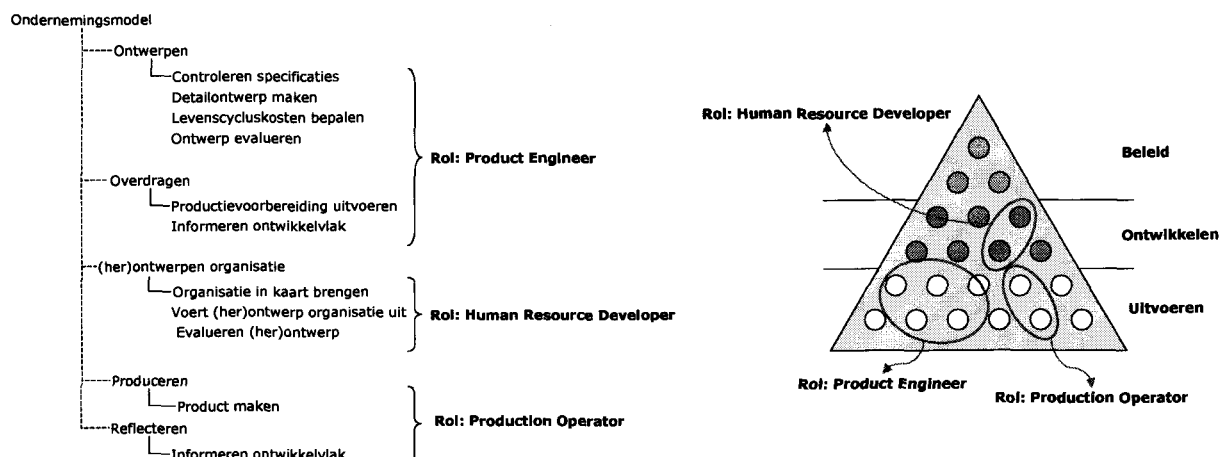
Figuur 46. Visualisatie begrippenapparaat

Bij kleine ondernemingen spelen werknemers vaak vele rollen. Een kleine zelfstandige zal zelfs in z'n eentje alle rollen moeten vervullen. Bij grote bedrijven zal een rol door meerdere werknemers vervuld worden. Zo kan de engineeringafdeling van een grote organisatie meerdere tot zelf tientallen Product Engineers bevatten. Het is dus belangrijk te beseffen dat de generieke rollen die vanuit de IO-visie op anders werken zijn gedefinieerd op het bedrijf kunnen worden toegesneden middels het begrip functie met de inachtneming van de genoemde voorwaarden.

9.2.2 Voorbeeld Metalektro

In Figuur 47 is een voorbeeld weergegeven waarin een aantal rollen is gevisualiseerd uit een deel van het procesmodel van de Metalektrobranche. Van het ondernemingsmodel hebben een aantal processen weergegeven: ontwerpen, overdragen, (her)ontwerpen organisatie, produceren en reflecteren. Tussen het hoofdniveau van het ondernemingsmodel en deze processen zitten nog een aantal andere decompositieniveaus die nu niet zijn aangegeven. Dit wordt gevisualiseerd door de stippellijnen. Bij de processen zijn de bijbehorende complexe taken weergegeven. Het proces ontwerpen bestaat in dit voorbeeld uit de complexe taken: controleren specificaties, detailontwerp maken, levenscycluskosten bepalen en ontwerp evalueren. In het voorbeeld is op deze manier een drietal rollen aangegeven.

Het brancheprocessmodel is ook weer te geven als een piramide van processen op het gebied van beleid, ontwikkelen en uitvoeren. In deze piramide, die ook is weergegeven in Figuur 47 zijn de rollen uit het bovenstaande voorbeeld gepositioneerd. In het voorbeeld voor de Metalektro branche zijn in het brancheprocessmodel zeventien rollen gedefinieerd. Twee in het beleidsvlak van de onderneming, acht in het ontwikkelvlak en zeven in het uitvoerend vlak.



Figuur 47. Alternatieve weergaven rollen in procesmodel

9.2.3 Criteria voor definiëren van beroepsrollen

In het Modelbedrijf Integraal Ontwerpen wordt gewerkt met zelfsturende teams. Onder zo'n team verstaan we een zelfsturend aantal (gehele) rollen die integraal samenwerken met als doel het tot stand brengen van een product of dienst door het uitvoeren van een samenhangend geheel aan complexe taken. De afstemming en coördinatie voor een bepaald gebied (bijvoorbeeld: productontwikkeling, verkoop of onderhoud) vindt plaats in zo'n team. Dit is essentieel. Een voor de hand liggende valkuil is het definiëren van een nieuwe rol die verantwoordelijk is voor de afstemming en coördinatie voor een bepaald gebied. Volgens de visie van Integraal Ontwerpen draagt het Product Development Team zorg voor de integrale ontwikkeling van nieuwe product en product support modulen waar de markt behoefte aan heeft. Dit team wordt gevormd door de Product Innovator, de Product Support Innovator, de Proces Innovator, de Market Developer en de Supply Chain Developer die elk een deel van de activiteiten uitvoeren. De veel voorkomende valkuil is dan om bijvoorbeeld de extra rol van IO System Developer of IO bedrijfskundige te definiëren die verantwoordelijk is voor de afstemming en coördinatie tussen de andere rollen. Deze visie is strijdig met het principe van zelfsturing en partnership, waarbij het zelfsturende team als geheel verantwoordelijk is voor deze afstemming en coördinatie. Samengevat zijn de criteria voor het definiëren van beroepsrollen:

- het is een generieke set van complexe taken die betrekking heeft op overeenkomstige en samenhangende activiteiten,
- een rol kan principieel niet in delen opgedeeld worden, de rijkheid van de rol wordt hiermee teniet gedaan en ongewenste differentiatie is het gevolg,
- het team bestaande uit meerdere beroepsrollen werkt volgens het principe van zelfsturing en partnership, waardoor het team verantwoordelijk is en onderling afstemt en niet een apart te definiëren rol,

9.3 Opscholingsprofielen bepalen

Nadat de nieuwe beroepsrollen in het brancheprocessmodel zijn gedefinieerd en men inzicht heeft in de doelgroep van het opscholingsproject kan men opscholingsprofielen of opscholingspaden bepalen. Senter⁸ definieert opscholing als het verwerven van competenties voor een hoger gelegen

⁸ Senter (eigenlijk SenterNovem) is een agentschap van het ministerie van economische zaken en levert een bijdrage aan een vitale samenleving door het bevorderen van duurzaamheid en innovatie. Voor meer informatie: www.senternovem.nl.

kennisniveau of functie om zo een bijdrage te leveren aan een verhoogde productiviteit van het bedrijf. Senter beschikt over een subsidieregeling (scholingsimpuls) die brancheorganisaties ondersteunt die trajecten willen ontwikkelen om werknemers naar een hoger opleidings- of functieniveau 'op te scholen'.

9.3.1 Kenmerken opscholingstraject

In de context van Integraal Ontwerpen gaat het hierbij over het opscholen van medewerkers bij het veranderproces van een aanbodgerichte naar een vraaggestuurde onderneming. Het opscholen van beroepsrollen voor de IO-werkwijze is met name gericht op het ontwerpproces van samengestelde producten, systemen en installaties. Binnen het traditionele bedrijfsproces van Sales Engineering wordt het ontwerpproces uitgevoerd door medewerkers die herkend worden als verkoper, project engineer, constructeur, tekenaar en calculator. In deze omgeving zijn genoemde functies vergaand gedifferentieerd en opgedeeld in regelfuncties en uitvoerende functies. Met opscholen voor een vraaggestuurde omgeving in een kenniseconomie worden gedeelde functies geïntegreerd tot één geheel en daarmee 'verrijkt' binnen één of meer beroepsrollen. Dit betekent voor de medewerkers een verschuiving naar integratiegerichte beroepsrollen als basis voor het kunnen functioneren in de vraaggestuurde omgeving. Met het invoeren van de IO-werkwijze in een bedrijf ontstaat op het ontwikkelvlak van de organisatie tegelijkertijd de behoefte aan een aantal 'nieuwe' beroepsrollen die samenhangen met ontwikkelactiviteiten op het gebied van producten, processen en faciliteiten zoals: Product Innovator, Product Support Innovator, Supply Chain Developer, Process Innovator, etc. Met introductie van de IO-werkwijze zal een traditionele opdeling van regelfuncties en uitvoerende functies verdwijnen en vervangen worden door integratiegericht beroepsrollen die zowel regelen als uitvoeren. Voor het uitoefenen van een functie kunnen één of meer beroepsrollen samengenomen worden. Een voorbeeld van geïntegreerde taken uit het verleden zijn de taken van de werkvoorbereider. Door de komst van CAD/CAM-systemen op de tekenkamer zijn deze taken van de werkvoorbereider geïntegreerd met de taken van de Project Engineer (constructeur). Met verdergaande automatisering van het ontwerpproces en de opkomst van een kenniseconomie is integratie van taken opnieuw actueel. Dit ook gezien over de totale levenscyclus van een product. Vanuit dit gegeven worden binnen het bedrijfsproces van Sales Engineering een aantal nieuwe integratiegerichte beroepsrollen onderkend. Na opscholen van differentiatiegerichte functies kunnen integratiegerichte beroepsrollen gecombineerd in één of meer functies ingezet worden. Afhankelijk van de Eerder Verworven Competenties (EVC's) van de medewerker en het doel van het opscholen kan de medewerker met het volgen van de minor doorgroeien naar een bredere en rijkere rol van engineer of ontwikkelaar (innovator).

9.3.2 Criteria voor het bepalen van opscholingsprofielen

Een opscholingsprofiel geeft inzicht in de beroepsrollen waarvoor medewerkers binnen een opscholingstraject kunnen worden opgeschoold en waar ze nu staan. Middels dergelijke opscholingstrajecten kunnen traditionele medewerkers worden opgeschoold tot:

- een rijke beroepsrol op gelijkblijvend (opleidings)niveau (dit is geen opscholing volgens de definitie van Senter)
- een rijke beroepsrol op een hoger (opleidings)niveau,
- een innovatieve kenniswerker gericht op het uitvoeren van werkzaamheden in het uitvoerende vlak (het primaire proces van de onderneming),
- een innovatieve kenniswerker gericht op het uitvoeren van werkzaamheden in het ontwikkelvlak, waar orderonafhankelijke ontwikkelen worden uitgevoerd,
- een medewerker die het veranderproces van de organisatie naar een vraaggestuurde onderneming helpt vormgeven.

Doordat, zoals beschreven in de vorige paragraaf, rollen zijn opgebouwd uit complexe taken en rollen op hun beurt weer gehele onderdelen kunnen zijn van organisatiespecifieke functies beschikt men op deze manier van een groot aantal bouwstenen waarmee het opscholingsproces vormgegeven kan worden. Zo kan een traditionele tekenaar (BOL 4) worden opgeschoold tot een kennisgerichte (uitvoeringsvlak) Product Engineer (BOL 5 of HBO 4) of een traditionele projectleider tot een kennisgerichte (ontwikkelvlak) Process Innovator die de organisatie helpt met het vormgeven van het veranderproces naar een vraaggestuurde onderneming, wat een aanzienlijk aantrekkelijker functie betekent.

9.4 Procesmodel uitbreiden met competenties

Nadat het complete brancheprocessmodel is opgesteld en de opscholingspaden met de bijbehorende beroepsrollen in kwestie zijn vastgesteld, wordt in de volgende stap voor zo'n beroepsrol het opleidingsniveau van de complexe taken uit het brancheprocessmodel vastgesteld.

9.4.1 Complexe taken op verschillende niveaus

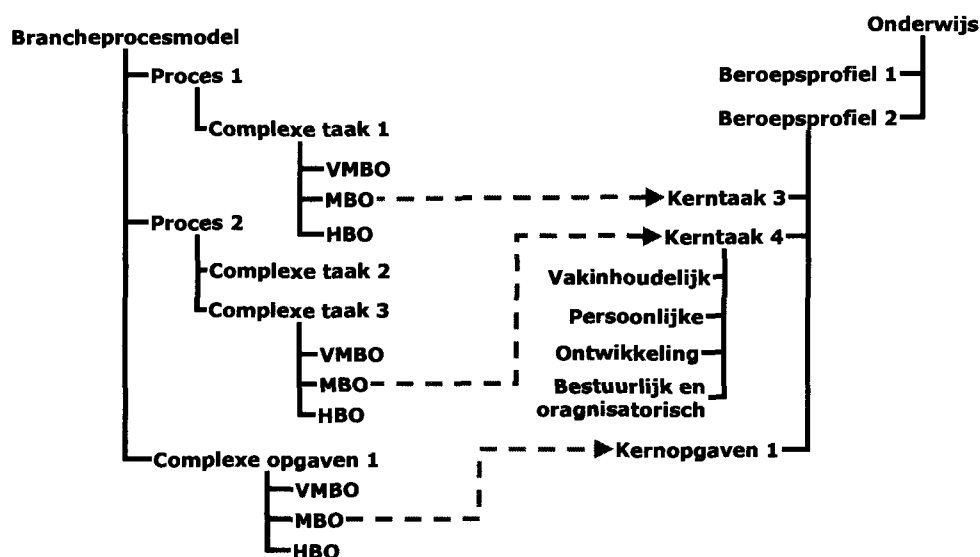
Een complexe taak uit het brancheprocessmodel kan afhankelijk van de context en de complexiteit van het product op verschillende opleidingsniveaus worden uitgevoerd. Dit wordt in het onderstaande toegelicht aan de hand van twee voorbeelden. De complexe taak 'Ontwerp uitwerken' uit het brancheprocessmodel wordt in het eerste voorbeeld uitgewerkt op MBO-4 niveau. In het tweede voorbeeld wordt dezelfde complexe taak uitgewerkt op HBO niveau. Het verschil tussen de niveaus is de complexiteit van het product waarvan het ontwerp uitgewerkt dient te worden. Voor het eerste voorbeeld betreft het de hijskop van een kraaninrichting, een onderdeel van het geheel. Het tweede voorbeeld betreft het uitwerken van een volledige hijskraan voor op een boorplatform.

Voorbeeld niveau MBO-4	Voorbeeld niveau HBO
Complexe taak: Ontwerp uitwerken Product: Hijskop van een kraaninrichting Context: Onder druk van een order moet het resultaat worden bereikt. Resultaat: Gedetailleerd 2D ontwerp wat voldoet aan de klant specificaties en waaruit de werktekeningen kunnen worden afgeleid.	Complexe taak: Ontwerp uitwerken Product: Volledige hijskraan voor op een boorplatform Context: Onder druk van een order Resultaat: Een 3D model van de hijskraan waaruit andere medewerkers gedetailleerde 2D tekeningen kunnen uitwerken.
Deeltaken: • Werk plannen - Simpele planning met hoofd- en deelactiviteiten op maandniveau • Configureren uit bestaande ontwerpen ('nieuw' t.o.v. VMBO) • Ontwerp vastleggen (tekenen) - 2D tekenpakket - Aanvullende informatie vastleggen • Ontwerp evalueren - Evaluatie t.o.v. specificaties	Deeltaken: • Werk plannen - Complete planning rekening houdend met de vervolgactiviteiten die moeten plaats vinden. • Configureren uit bestaande ontwerpen • Ontwerp vastleggen (tekenen) - 3D modelleren - Kennisregels over het ontwerp vastleggen (nieuw t.o.v. MBO) • Ontwerp evalueren - Evaluatie t.o.v. globale specificaties

9.4.2 Opstellen beroepsprofiel

Vervolgens kunnen op basis hiervan voor het gewenste opleidingsniveau de complexe taken uit het brancheprocessmodel, voorzien van de bijbehorende kenmerken, als kerntaken worden opgenomen in een beroepsprofiel, ook wel beroepscompetentieprofiel genoemd. Een beroepscompetentieprofiel

beschrijft de uitoefening van een beroepsrol door een beroepsbeoefenaar die na het behalen van zijn diploma een aantal jaren ervaring heeft opgedaan, de zogenaamde vakvolwassen beroepsbeoefenaar. Het is een uitgebreide beschrijving van alles wat de vakvolwassen beroepsbeoefenaar doet en moet kunnen. Hierna kunnen deze kerntaken worden uitgebreid met competenties. Dit proces is voor het MBO niveau gevisualiseerd in Figuur 48. Voor het beschrijven van beroepsprofielen voor het onderwijs wordt gebruik gemaakt van het begrippenapparaat van Colo. Dit zal in de volgende paragraaf nog nader worden toegelicht.



Figuur 48. Brancheprocessmodel uitbreiden met competenties

Het beroepscompetentieprofiel volgens het begrippenkader van Colo is opgebouwd uit de volgende onderdelen: algemene informatie, een beroepsbeschrijving, de kerntaken en kernopgaven, de competentiematrix, de bijbehorende beroepscompetenties en succescriteria. Dit zijn de criteria waaraan te zien is of de beroepsbeoefenaar de competenties beheerst. Ze omschrijven het resultaat van een bepaalde vakmatige handeling/gedrag en het proces dat leidt tot dit resultaat en ze zijn onlosmakelijk verbonden aan de beroepscompetenties. Succescriteria geven aan wat het meest essentieel is en wat kritieke factoren zijn in de beroepsuitoefening.

9.5 Kwalificatieprofielen ontwikkelen

In de vorige paragraaf is het proces beschreven waarin voor een beroepsrol op basis van complexe taken uit het brancheprocessmodel een beroepsprofiel wordt opgesteld. Zoals gezegd is zo'n beroepsprofiel van toepassing op een vakvolwassen beroepsbeoefenaar, een beroepsbeoefenaar die na het behalen van zijn diploma een aantal jaren ervaring heeft opgedaan. Voor het onderwijs moet een vertaalslag plaatsvinden van een vakvolwassen beroepsbeoefenaar naar een beginnend beroepsbeoefenaar.

9.5.1 Kwalificatieprofiel

Een beginnend beroepsbeoefenaar definiëren wij als iemand die net gaat beginnen met het uitoefenen van een specifieke beroepsrol. Zoals de uitoefening van een beroepsrol door een vakvolwassen beroepsbeoefenaar beschreven wordt in een beroepscompetentieprofiel, zo wordt de uitoefening van een beroepsrol door een beginnend beroepsbeoefenaar beschreven in een kwalificatieprofiel. Een kwalificatieprofiel beschrijft dus de eisen, waaraan de beroepsbeoefenaar die net zijn opleiding heeft voltooid (beginnend beroepsbeoefenaar) bij het uitoefenen van een

beroepsrol moet voldoen. Bij een uiteindelijke vertaling naar lesprogramma's door opleidingsinstanties zal men aangeven wat cursisten moeten doen om een bepaalde competentie te kunnen ontwikkelen. Het kwalificatieprofiel is dan ook bij uitstek een document dat belangrijk is voor docenten, bedrijfsopleiders en cursisten. Het kwalificatieprofiel bevat vrijwel dezelfde structuur als het beroepscompetentieprofiel, maar dan vertaald naar een niveau dat een beginnend beroepsbeoefenaar redelijkerwijs in staat stelt om met succes aan het beroep te kunnen beginnen.

Het begrippenapparaat wat hierbij gehanteerd wordt, is zoals in de vorige paragraaf vermeld afkomstig van Colo, zie Figuur 49. Dit is de vereniging van de negentien kenniscentra beroepsonderwijs bedrijfsleven die elk bedrijfstakgewijs georganiseerd zijn. De kenniscentra zorgen samen met de onderwijsinstellingen voor voldoende instroom van nieuw en gekwalificeerd talent in de diverse bedrijfstakken. Het begrippenapparaat en de handleidingen en formats worden verspreid in een soort toolbox met de naam *Tijdens de verbouwing geopend; competentiegericht kwalificatieprofielen* als basis voor dynamisch en uitnodigend onderwijs. Zoals gevisualiseerd in Figuur 49 zijn de belangrijkste elementen van een kwalificatieprofiel de kerntaken, kernopgaves, competenties en tenslotte de competentiematrix. Het kwalificatieprofiel heeft een vergelijkbare indeling als een beroepsprofiel en bevat de volgende onderdelen: algemene informatie, specifieke informatie (een korte typering waaraan een gekwalificeerd, beginnend beroepsbeoefenaar moet voldoen en welke loopbaanmogelijkheden er zijn), kerntaken en kernopgaven, een competentiematrix, uitstroombifferentiaties (onderdelen van een kwalificatieprofiel voor een specifiek deel van de beroepspraktijk waarop het kwalificatieprofiel zich richt), certificeerbare eenheden (een voor de arbeidsmarkt herkenbare set van competenties, behorende bij één of meer kerntaken) en competenties (beroepscompetenties, leercompetenties en burgerschapscompetenties) met bijbehorende beheersingscriteria (een vertaling van de succescriteria, dus van een vakvolwassen beroepsbeoefenaar, naar het niveau van een beginnend beroepsbeoefenaar).

Zoals aangegeven bevat een kwalificatieprofiel drie typen competenties: beroepscompetenties, leercompetenties en burgerschapscompetenties. Het competentiebegrip is eerder in dit rapport gedefinieerd als de kennis, houding en vaardigheden die benodigd zijn voor het op adequate wijze kunnen uitvoeren van een complexe taak of kerntaak. Competenties zijn volgens het begrippenkader van Colo de (ontwikkelbare/leerbare) vermogens van mensen om in voorkomende situaties juist te handelen. Het zijn de vermogens om op adequate, doelbewuste en gemotiveerde wijze proces- en resultaatgericht te handelen, dat wil zeggen passende procedures te kiezen en toe te passen om de juiste resultaten te bereiken. Competenties zijn samengesteld van karakter, verwijzen naar onderliggende vaardigheids- en kennisdomeinen en worden in een context toegepast en verworven.

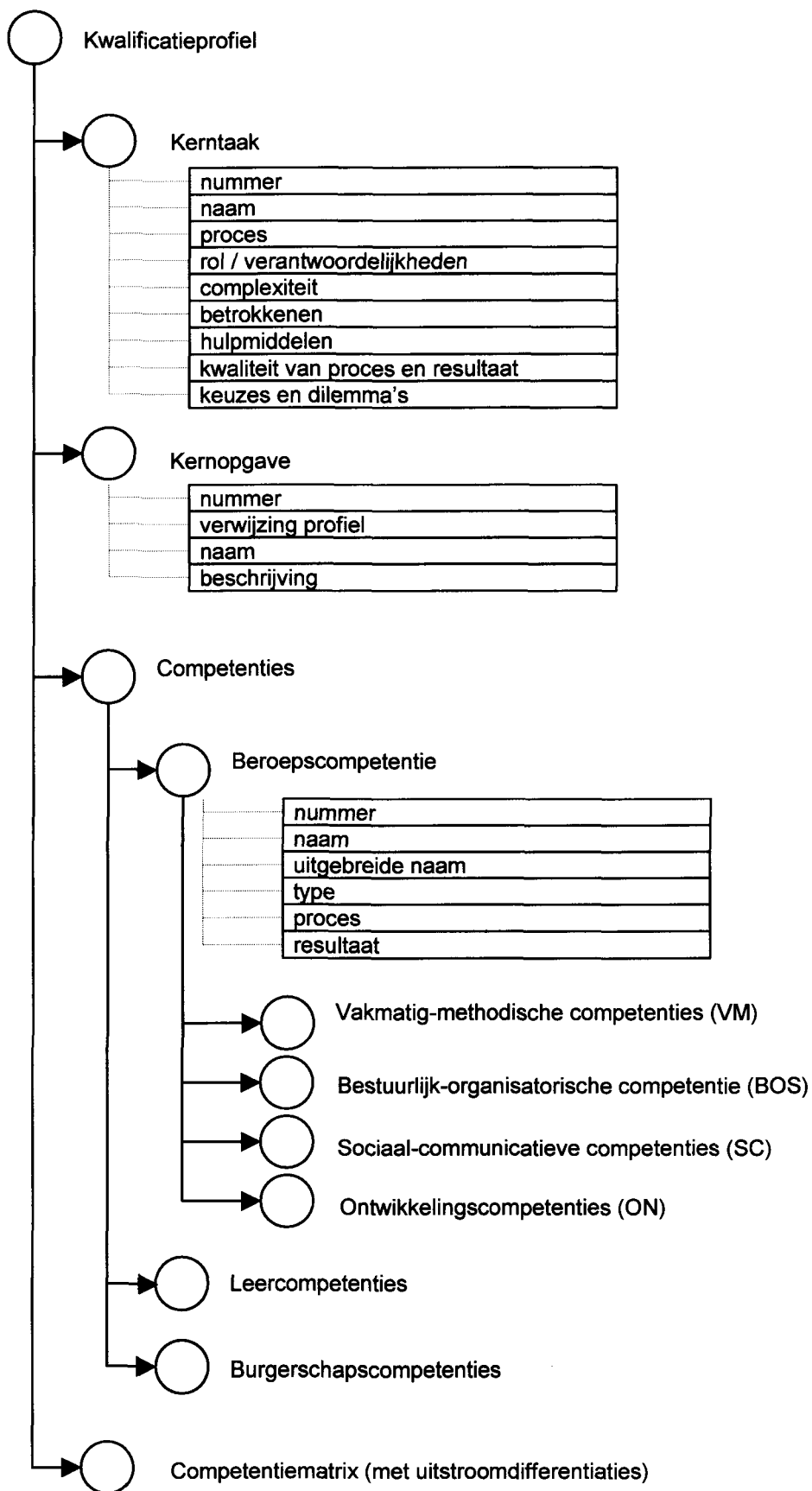
9.5.2 Competenties

Voor het op adequate wijze uitvoeren van kerntaken en kernopgaven is het nodig dat een persoon over verschillende competenties beschikt. In het begrippenkader van Colo zijn drie verschillende typen competenties gedefinieerd die in deze paragraaf verder zullen worden toegelicht.

Beroepscompetenties

Beroepscompetenties hebben betrekking op het vermogen om te gaan met beroepsrelevante activiteiten en problemen en zijn opgebouwd uit een samenhangende set competentie-elementen (kennis, inzichten, vaardigheden, houdingen, persoonlijke eigenschappen). De beroepscompetenties kunnen ingedeeld worden naar vier verschillende dimensies:

- De vakmatig-methodische dimensie (VM) verwijst naar beroepscompetenties om met behulp van technieken en hulpmiddelen kerntaken en kernopgaven op adequate wijze uit te voeren.
- De bestuurlijk-organisatorische en strategische dimensie (BOS) verwijst naar beroepscompetenties die gericht zijn op het beroepsmatig functioneren in de context van arbeidsorganisaties.



Figuur 49. Schematische weergave Colo begrippenkader

- De sociaal-communicatieve dimensie (SC) verwijst naar de beroepscompetenties gericht op het leggen en onderhouden van contacten, samenwerken, functioneren in een team, etc.
- De ontwikkelingsdimensie (ON) verwijst naar beroepscompetenties die bijdragen aan de ontwikkeling van een individu, team, beroep, organisatie of bedrijf.

Het verdient aanbeveling om te onderzoeken in hoeverre de beroepscompetenties (vooral) voor de sociaal-communicatieve, bestuurlijk-organisatorische en strategische en ontwikkelingsdimensies generiek zijn en of er een verband bestaat met de (decompositie) van de kerncompetenties van Integraal Ontwerpen.

Leercompetenties

Leercompetenties betreffen in de eerste plaats het vermogen het verwervings- en ontwikkelingsproces van competenties (kennis, vaardigheden, houdingen etc.) te sturen, te bevorderen, te stimuleren en effectiever te maken. In de tweede plaats zijn ze gericht op het effectief functioneren in verschillende typen leer- en opleidingssituaties, binnen en buiten het beroep. De in het kwalificatieprofiel op te nemen leercompetenties zijn gericht op:

- doorstroming binnen de kwalificatiestructuur
- doorstroming naar het post-mbo en/of hbo
- een leven lang leren, zowel gericht op beroepsmatige ontwikkeling (employability en loopbaanontwikkeling) als op de persoonlijke ontwikkeling.

Burgerschapscompetenties

Burgerschapscompetenties zijn er op gericht om in de maatschappij te participeren als actief burger en hierbij zelfstandig en verantwoord te handelen.

9.5.3 Competentiematrix

De leercompetenties en burgerschapscompetenties zullen landelijk voor alle kwalificaties hetzelfde worden ontwikkeld. De beroepscompetenties worden vanzelfsprekend voor elke beroepsrol voor zowel het beroepsprofiel als het kwalificatieprofiel specifiek gedefinieerd.

Ten behoeve van de overzichtelijkheid is een schema ontwikkeld, waarin de kerntaken, kernopgaven en beroepscompetenties zijn opgenomen. Deze competentiematrix is een hulpmiddel en heeft als doel de relatie tussen deze formatonderdelen aan te geven. Tevens brengt het in beeld welke beroepscompetenties voorkomen bij welke kerntaken en/of kernopgaven. In Figuur 50 is een voorbeeld van een competentiematrix weergegeven.

	KT	KT	KT	KT	KT	KO	KO	KO
	1	2	3	4	5	1	2	3
Beroepscompetentie 1	X				X	X	X	X
Beroepscompetentie 2		X		X		X		X
Beroepscompetentie 3	X				X	X	X	
Beroepscompetentie 4			X				X	X
Beroepscompetentie 5		X				X		X
Beroepscompetentie 6	X			X			X	
Beroepscompetentie 7			X			X	X	X
Beroepscompetentie 8	X	X				X		X

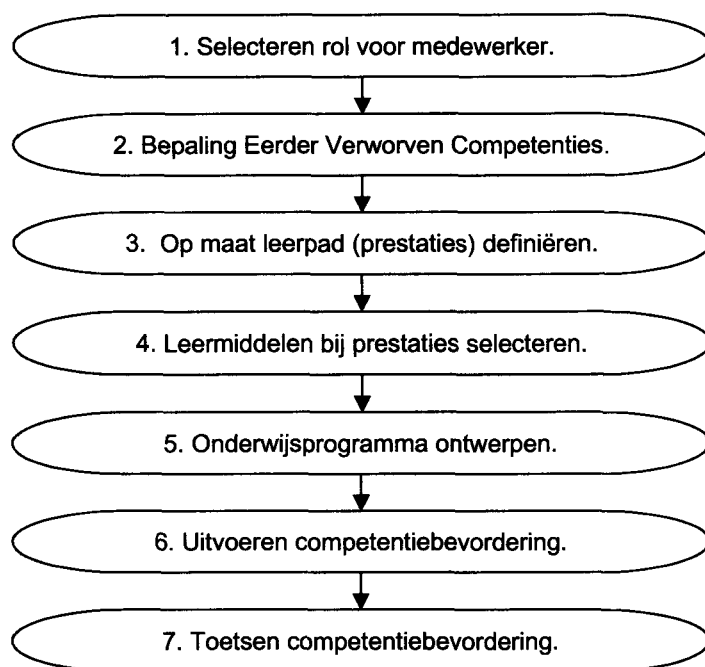
Figuur 50. Voorbeeld competentiematrix

Om te komen tot een kwalificatieprofiel worden eerst de beroepscompetentieprofielen van alle beroepsrollen ontwikkeld. Een gangbare benadering is dat dit in projectteams en resonansgroepen samen met vertegenwoordigers uit het bedrijfsleven en het onderwijs wordt ontwikkeld. Vaak wordt de inhoud gebaseerd op de huidige werkwijze van bedrijven of mede op de verwachtingen van deze vertegenwoordigers op de korte en middenlange termijn.

De beroepscompetentieprofielen en de hierop gebaseerde kwalificatieprofielen voor de beroepsrollen voor de Industriële Omgeving zijn echter gericht op het kunnen functioneren in de nieuwe kenniseconomie. Dit leidt tot het ontwikkelen van competenties die het hoofd bieden aan de vele eisen van een vraaggestuurde dienstverlening, waarmee geanticipeerd kan worden op de belangrijkste trends in onze samenleving en die zowel betrekking hebben op het uitvoeren van de beroepsrollen als op het persoonlijk functioneren. De ontwikkeling van deze visie en bijbehorende competenties, beroepscompetentieprofielen en kwalificatieprofielen is gebaseerd op rapporten van visitatiecommissies in het hoger onderwijs, een uitgebreid beroepenveldonderzoek en een diepgaande analyse van de trends, innovaties en de locale en globale economische en technologische ontwikkelingen. Een dergelijke diepgaande analyse ontbreekt in de meeste ontwikkelprocessen van kwalificatieprofielen en het hierop gebaseerde onderwijs.

10. Ontwikkelen en uitvoeren opscholingsproces

In hoofdstuk 8 werd een leidraad beschreven voor het ontwerpen van het opscholingstraject om medewerkers uit de bedrijven op te scholen naar kenniswerkers en ze hierdoor klaar te stomen voor het functioneren in de nieuwe kenniseconomie. De eerste stap in deze leidraad betreft het in het vorige hoofdstuk beschreven definiëren en eenduidig beschrijven van de specifieke beroepsrol of beroepsrollen waarvoor medewerkers tot kenniswerkers zullen worden opgeschoold. De tweede stap in de leidraad betreft het ontwikkelen en uitvoeren van het opscholingsproces, wat in dit hoofdstuk zal worden toegelicht.



Figuur 51. Ontwikkelmodel voor het ontwikkelen en uitvoeren van het opscholingsproces

In Figuur 51 is het ontwikkelmodel weergegeven voor het ontwikkelen en uitvoeren van het opscholen van bedrijfsmedewerkers tot innovatieve kenniswerkers. Aan de hand van de uitkomsten van de voorgaande fase van het invoeren van Integraal Ontwerpen in de organisatie en de loopbaanontwikkeling van medewerkers in de organisatie wordt een beroepsrol geselecteerd voor een of meerdere werknemers. Op basis van het voor deze beroepsrol opgestelde kwalificatieprofiel wordt voor deze concrete medewerker(s) een meting uitgevoerd ten aanzien van Eerder Verworven Competenties. Aan de hand van de nog ontbrekende competenties wordt gericht en voor de medewerker op maat een leerpad gedefinieerd. Een leerpad is een verzameling van een of meerdere prestaties die achtereenvolgens uitgevoerd dienen te worden ter realisatie van de verlangde innovatie in het bedrijf en tegelijkertijd het bevorderen van de competenties van de concrete medewerker. De prestaties die samen dit leerpad vormen kunnen door de onderwijsinstelling voorzien worden van benodigde leermiddelen. In de volgende stap wordt op basis hiervan een flexibel en innovatief onderwijsprogramma ontworpen. Vervolgens vindt de uitvoering van de competentiebevordering plaats door de realisatie van de innovatie in het bedrijf. Tenslotte wordt getoetst of de gewenste competentiebevordering ook daadwerkelijk is gerealiseerd. Dit kan zowel tijdens het realisatieproces plaatsvinden als achteraf, bijvoorbeeld aan de hand van de portfolio van de medewerker.

Een belangrijk kenmerk van het opscholingstraject in dit rapport is het opscholen van traditionele bedrijfsmedewerkers tot kenniswerkers. Het is essentieel dit goed te beseffen, omdat er meerdere

manier zijn om op te leiden tot kenniswerkers. Zo worden (zeker in de toekomst) ook in het reguliere onderwijs leerlingen opgeleid tot kenniswerkers. Dit gebeurt (dan) op de diverse onderwijsniveaus op verschillende manieren: in projecten op school, in onderwijsleerbedrijven, in echte bedrijven in K3C teams⁹, etc. Verder is daar de kenniswerker in de organisatie die zijn leven lang leert. Daarnaast worden medewerkers in dergelijke opscholingsprojecten ook opgeleid tot een concrete beroepsrol op een hoger kennis- of functieniveau.

10.1 Selecteren rol voor medewerker

Allereerst wordt herinnerd aan het feit dat het opscholings- en innovatietraject gepositioneerd is in het derde domein van de breedtestrategie van Integraal Ontwerpen, zie paragraaf 3.1. Het tweede domein van de breedtestrategie waarin de invulling van Integraal Ontwerpen regionaal wordt vormgegeven resulteert in een door het management van het bedrijf gedragen projectbrief. In deze projectbrief is een concrete toepassing van Integraal Ontwerpen voor het bedrijf beschreven. Als vervolg op dit regionale initiatief selecteert een bedrijf op basis van hun individuele loopbaanontwikkelingsplan een of meerdere medewerkers die in een nieuwe beroepsrol of beroepsrollen invulling zouden kunnen geven aan deze concrete toepassing van Integraal Ontwerpen voor het bedrijf. Een van de aspecten van het invoeren van Integraal Ontwerpen is hierbij het opleiden van de bedrijfsmedewerkers voor de (nieuwe) beroepsrol die ze in het bedrijf gaan vervullen.

Zo kan het dus zijn dat een medewerker de beroepsrol gaat vervullen van Product Support Engineer omdat het bedrijf besloten heeft naast producten ook meer toegevoegde waarde, bijvoorbeeld in de vorm van onderhoudsplannen, met het product wil gaan meeleveren. Een andere mogelijkheid is dat het bedrijf in de projectbrief heeft aangegeven dat men zich wil gaan richten op het modulariseren en standaardiseren van het productassortiment. In dit geval zal het bedrijf op zoek gaan naar een of meer bedrijfsmedewerkers die hier interesse voor hebben en die graag in de beroepsrol van Product Innovator werkzaam zouden zijn.

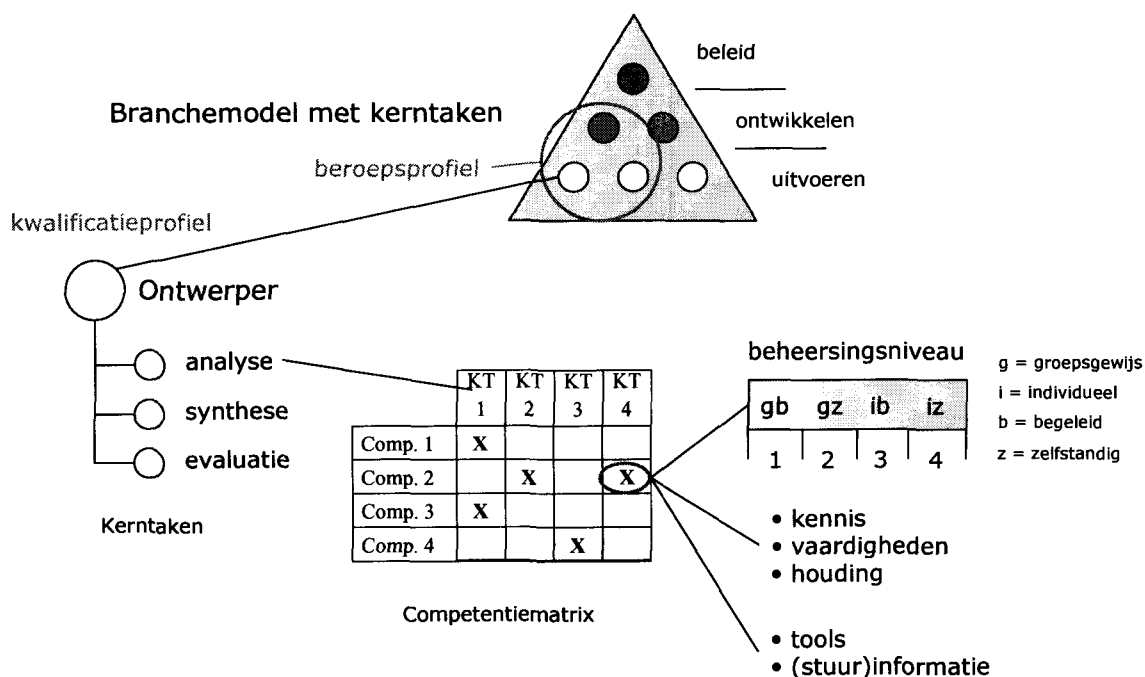
10.2 Bepaling Eerder Verworven Competenties.

Zoals beschreven in het vorige hoofdstuk kunnen in het brancheprocessmodel complexe taken en beroepsrollen worden herkend. Zo'n beroepsrol kan beschreven worden voor een vakvolwassen beroepsbeoefenaar, dit noemen we een beroepsprofiel. Voor onderwijsdoeleinden wordt een vertaling van dit beroepsprofiel gemaakt naar het niveau van een beginnend beroepsbeoefenaar en dit noemen we dan een kwalificatieprofiel. Dit is gevisualiseerd in Figuur 52. In de vorige paragraaf is het proces beschreven waarin een of meerdere medewerkers zijn geselecteerd om binnen het bedrijf opgeleid te worden voor een nieuwe beroepsrol.

10.2.1 Eerder Verworven Competenties

Het kwalificatieprofiel van de beroepsrol in kwestie biedt onder andere een overzicht van de benodigde competenties voor het op adequate wijze uitvoeren van deze beroepsrol. Dit is gevisualiseerd middels de competentiematrix die is weergegeven in Figuur 52. Hierin is ook weergegeven dat een competentie in grofweg vier verschillende beheersingsniveaus kan worden onderverdeeld. Er worden vier beheersingsniveaus voor competenties onderscheiden: het groepsgewijs begeleid beheersen van een competentie, groepsgewijs zelfstandig beheersen van een competentie en het individueel begeleid en individueel zelfstandig beheersen van een competentie als hoogste beheersingsniveau.

⁹ Dit zijn teams in het bedrijf die gericht zijn op kenniscreatie, kenniscirculatie en verandermanagement (change).



Figuur 52. Afleiden van competenties en beheersingsniveaus

Door middel van een EVC-meting wordt gericht voor de relevante competenties het huidige competentieniveau van de medewerkers bepaald en het verschil met het benodigde competentieniveau in kaart gebracht. EVC staat voor Erkennen van Verworven Competenties. Het doel van EVC is het verzamelen van bewijzen om de verworven competenties van een persoon te erkennen via de formele kwalificatiestructuur en in het verlengde hiervan de erkende competentie te certificeren. In het kader van een opscholingstraject richt het EVC-traject zich op de vraag in hoeverre de eerder verworven competenties van een medewerker overeenkomen met kennis, vaardigheden en houding die benodigd zijn voor het uitvoeren van de nieuwe beroepsrol en die beschreven staan in het kwalificatieprofiel én of hiervoor voldoende bewijs is zodat die competenties ook formeel erkend kunnen worden.

10.2.2 Resultaat EVC-meting

Door het competentieprofiel van een beroepsrol in kaart te brengen is het mogelijk een opleidingsplan op te stellen om het gewenste niveau voor het uitoefenen van de beroepsrol te bereiken. In Figuur 53 wordt een voorbeeld gegeven van een in kaart gebracht competentieprofiel voor een bepaalde beroepsrol en het gewenste niveau voor uitoefening ervan. In het voorbeeld is hierbij met gekleurde vlakken het huidige competentieniveau van een medewerker aangegeven voor (een deel van) de competenties behorend bij de nieuwe beroepsrol. Deze gegevens betreffen dus de Eerder Verworven Competenties van de persoon in kwestie. Vervolgens is met gekleurde bolletjes het noodzakelijke competentieniveau aangegeven benodigd voor het op adequate wijze uitvoeren van de nieuwe beroepsrol. De bolletjes zijn groen gekleurd als de beheersing van de competentie voldoende is en met rood als de competentie in kwestie nog onvoldoende wordt beheerst. Op basis van het resultaat van de vergelijking tussen het huidige en gewenste competentieniveau is het mogelijk om een individueel opscholingsplan voor de medewerker op te stellen. Hierbij hoeven in het voorbeeld de competenties resultaten presenteren (2), klantspecifieke onderdelen ontwerpen (5), ontwerp evalueren (6) en klantwensen vertalen in specificaties (7) niet meer ontwikkeld te worden. De competentiebevordering zal zich vooral richten op de competenties inleven in de klant (1), samenwerken (3), configurator toepassen (4) en zelfstandig en zelfsturend werken (8).

Uitslag EVC-meting Competenties	Beheersingsniveaus			
	1	2	3	4
1 Inleven in klant (SC)			●	
2 Resultaten presenteren (SC)			●	
3 Samenwerken (SC)				●
4 Configurator toepassen (VM)			●	
5 Klantspecifieke onderdelen ontwerpen (VM)		●		
6 Ontwerp evalueren (VM)		●		
7 Klantwensen vertalen in specificaties (VM)		●		
8 Zelfstandig en zelfsturend werken (ON)				●

Figuur 53. Voorbeeld gemeten en gewenste competentieniveau medewerker.

Om de bewijzen van de verworven competenties te verzamelen en deze te vergelijken met de kwalificatiestructuur kunnen verschillende (meet)instrumenten worden ingezet. Uit onderzoek blijkt vaak de betrouwbaarheid en normering van toetsen en meetinstrumenten niet automatisch gegarandeerd zijn. Het grootste euvel blijkt vaak de gebrekkige validiteit van de toetsen (meten we wat we willen meten?).

10.2.3 EVC-procedure

Een EVC-procedure is grofweg op te delen in drie stappen: het voortraject, de daadwerkelijke uitvoering en een natraject. In het voortraject wordt het belang van de EVC meting bepaald en wordt vastgesteld wanneer en hoe de metingen gaan plaatsvinden.

In de daadwerkelijke uitvoering van de EVC-meting kunnen de volgende stappen worden uitgevoerd:

1. Uitvoeren intakegesprekken

De medewerkers die door de bedrijven geselecteerd zijn voor het opscholingstraject hebben een individueel intake gesprek met de EVC-begeleiders als start van de EVC-procedure.

2. Inventariseren bewijsmateriaal

In de inventarisatiefase wordt een portfoliogesprek gevoerd en vult de kandidaat met behulp van een instructieleidraad en een voorgestructureerd portfolio zijn eigen portfolio. Hierbij wordt hij ondersteund door de EVC-begeleider. Het ingevulde portfolio wordt samen doorgenomen en er wordt een eerste inschatting gemaakt voor welke onderdelen het relevant is een verder assessment te doen.

3. Beoordeling / assessment door EVC-begeleiders

De kandidaat wordt (steekproefsgewijs) beoordeeld bijvoorbeeld door middel van een criteriumgericht interview en een proeve van bekwaamheid. Op basis van deze beoordeling wordt het assessment afgesloten en worden de beoordelingen vastgelegd en doorgesproken.

4. Certificering en advisering

Op basis van de resultaten uit de vorige stap worden deelkwalificaties gecertificeerd en wordt de competentiekaart bijgewerkt. Verder kan een advies over verdere ontwikkeling van competenties worden doorgesproken.

In het natraject vindt kan een evaluatie plaatsvinden en kan eventueel een klachtenprocedure worden doorlopen.

10.3 Op maat leerpad (prestaties) definiëren

Op basis van het resultaat van de EVC-meting en de vergelijking tussen het huidige en gewenste competentieniveau is het mogelijk om een individueel opscholingsplan voor de medewerker op te stellen. Het onderwijs in het opscholingsproject wordt op innovatieve wijze vormgegeven, zowel qua vorm als qua inhoud. De innovatieve onderwijscomponent wordt vormgegeven door het concept van Natuurlijk Leren. De innovatieve inhoudelijke component van het onderwijs wordt vormgegeven door de concepten van Integraal Ontwerpen. In deze paragraaf wordt allereerst het concept Natuurlijk Leren beschreven. Vervolgens wordt een innovatief instructieontwerpmodel toegelicht, het Viercomponentenmodel en tenslotte wordt nog ingegaan op het vormgeven van het leerpad.

10.3.1 Natuurlijk Leren

Natuurlijk Leren is gebaseerd op het paradigma van het Sociaal Constructivisme¹⁰ en gaat niet uit van de stof maar van de student. De student krijgt een taak of uitdaging aangeboden die hem inspireert, die betekenisvol is. De vraag of een leertaak betekenisvol is kan alleen de student zelf beantwoorden. Het moet voor hem betekenisvol zijn. Een leertaak is des te betekenisvoller als de student zelf kan bepalen wat, hoe, wanneer en hoe intens hij leert. Die leertaak voert de student individueel of in groepsverband uit. Dat is wennen, zowel voor studenten als voor docenten. Het is ook afrekenen met vooroordelen, want over begrippen als ProbleemGestuurd Onderwijs (PGO), ProjectOnderwijs (PO) en zelfsturing bestaan er veel misverstanden. Immers, niet elke vorm van teamwork is PGO of PO. Bij PGO gaat het om kennis verwerven via een motiverende casus en een gestructureerde groepsdiscussie. Bij PO gaat het doorgaans om toepassen van die kennis.

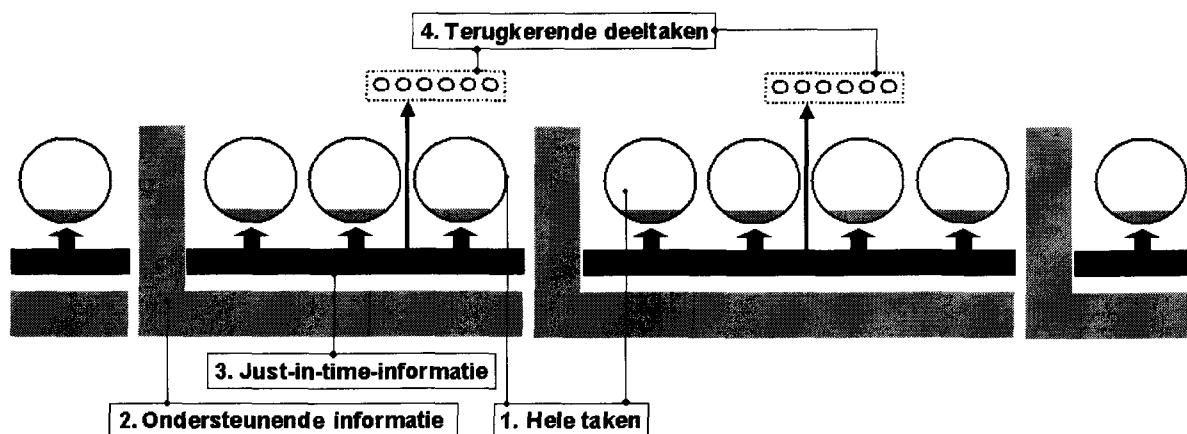
Natuurlijk Leren is een vorm van zelfgestuurd onderwijs. Zelfsturing staat diametraal tegenover externe sturing door docent, rooster of boek. Wat is nu eigenlijk zelfgestuurd onderwijs en hoe ontwerpen we dat? Zelfgestuurd onderwijs verwijst naar zowel een leeractiviteit als het sturen daarvan. Bij Natuurlijk Leren willen we niet ad hoc vorm geven aan zelfsturing maar gaan we uit van een rationele basis waarbij we ons baseren op de systeembenadering. Zelfsturing is op vele onderwijsvormen van toepassing, maar nergens is de complexiteit zo groot als bij projectonderwijs. Die complexiteit is op een universele manier beheersbaar te maken door het in beeld brengen van cybernetische regelkringen. Een aantal kernbegrippen zoals sturing, zelfsturing en toetsing krijgen daarin een vanzelfsprekende plaats.

10.3.2 Viercomponentenmodel

Een innovatief onderwijsmodel wat goed aansluit bij concept van Natuurlijk Leren is het Viercomponentenmodel van Jeroen van Merrienboer [21] en bijlage XI. Het Viercomponentenmodel (zie Figuur 54) is een model voor het leren van complexe vaardigheden, waarbij het gaat om het flexibel combineren en coördineren van een samenstel van vaardigheden, waarbij de situatie waarin de vaardigheden moeten worden uitgevoerd telkens anders is. Daarbij is er sprake van integratie en coördinatie van cognitieve (kennis), motorische (handelingen) en affectieve (gevoel) aspecten en van een combinatie van routinematige en niet-routinematige aspecten. Het Viercomponentenmodel geeft richtlijnen, suggesties en adviezen om tot de ontwikkeling van een onderwijsprogramma te komen.

De kern van het Viercomponentenmodel is dat cursisten leren door aan betekenisvolle, integratieve taken te werken. In deze hele-taakbenadering zijn leertaken de belangrijkste onderdelen. Het zijn min of meer realistische situaties die ontleend zijn aan de beroepspraktijk.

¹⁰ Het Sociaal Constructivisme is een moderne leertheorie die ervan uitgaat dat mensen zelf betekenis verlenen aan hun omgeving en dat sociale processen hierbij een prominente rol spelen. Kennis wordt door ieder mens op een eigen wijze geconstrueerd, waarbij men sterk wordt beïnvloed door de reacties en opvattingen in de sociale omgeving.



Figuur 54. Viercomponentenmodel, aangepast aan de IO-visie op leren

De doeltreffendheid van een hele leertaak hangt af van de mate waarin deze cursisten weet te boeien. Doorgaans is dit het geval bij authentieke leertaken, opdrachten dus die een hoge realiteitswaarde hebben of liefst reëel zijn. Zoals de naam al aangeeft onderscheidt het Viercomponentenmodel vier componenten. Deze vormen samen de onderwijsblauwdruk, het ontwerp van het onderwijsprogramma. De componenten zijn:

- **Leertaken**
Dit zijn concrete, authentieke en betekenisvolle hele-taakervaringen die aan lerenden worden aangeboden.
- **Ondersteunende informatie**
Informatie die behulpzaam is bij het leren en uitvoeren van niet-routinematige aspecten van leertaken. Deze informatie legt uit hoe het leerstofdomein georganiseerd is en hoe problemen op dit gebied benaderd kunnen worden. De informatie slaat een brug tussen hetgeen lerenden al weten (voorkennis) en wat zij zouden moeten weten om vruchtbaar aan leertaken te kunnen werken.
- **Just-in-time informatie (JIT)**
Informatie die voorwaardelijk is voor het leren en uitvoeren van routinematige aspecten van leertaken. Deze informatie geeft een procedurele beschrijving van hoe die aspecten uitgevoerd dienen te worden. De informatie kan het beste geordend worden in kleine eenheden en precies op het moment dat lerenden het tijdens hun werk aan de leertaken nodig hebben aangeboden worden.
- **Deeltaakoefening**
Aanvullende herhalingsoefeningen voor het aanleren van routinematige taakaspecten die na het onderwijs tot op grote hoogte geautomatiseerd moeten zijn. Deeltaakoefening is alleen nodig als de leertaken onvoldoende herhaling bieden om het gewenste niveau van automatisering te bereiken.

10.3.3 Prestaties definiëren

Op basis van het resultaat van de EVC-meting en de vergelijking tussen het huidige en gewenste competentieniveau is het mogelijk om een individueel opscholingsplan (leerpad) voor de medewerker op te stellen. Zo'n leerpad bestaat uit een aantal afzonderlijke prestaties die de medewerker alleen of in teamverband uitvoert om de gewenste competentiebevordering te realiseren. Deze prestaties worden binnen de eigen organisatie uitgevoerd in het kader van het gefaseerd en methodisch invoeren van Integraal Ontwerpen.

Een prestatie is dus een opdracht die een medewerker individueel of in teamverband uitvoert als onderdeel van een leerpad om het gewenste competentieniveau te bereiken wat noodzakelijk is om te functioneren in de nieuwe beroepsrol. Zo'n prestatie is in de termen van het Viercomponentenmodel Van Merriënboer een leertaak. Bij het ontwerpen van leertaken is het van wezenlijk belang dat alle aspecten van Integraal Ontwerpen tot hun recht komen. Zowel voor eenvoudige als voor complexe leertaken geldt dat altijd de kerncompetenties van Integraal Ontwerpen (zie hoofdstuk 3) herkenbaar zijn. Het gaat hierbij om de volgende elementen:

1. De leertaak is multidisciplinair. Dit houdt in dat bijvoorbeeld naast werktuigbouwkundige ook elektrotechnische, bedrijfskundige en ICT-aspecten aan de orde komen.
2. De leertaak raakt meerdere fasen van de productlevenscyclus, van de klantfase tot productie en gebruik.
3. De leertaak bevat kostenaspecten en heeft impact op de bedrijfsvoering.
4. De leertaak is gericht op kenniscreatie en metacognitieve vaardigheden.
5. De leertaak kent een grote mate van zelfsturing voor de studenten; dat wil zeggen dat ze binnen een welomschreven systeemgrens vrij zijn in hun aanpak en werkwijze.
6. De leertaak appelleert aan sociale en communicatieve vaardigheden doordat studenten samenwerken in teamverband.

De belangrijkste taak voor de docent is om een zo effectief mogelijke kennisoverdracht bij de cursist te realiseren. Bij het leren van IO-rollen ligt het accent daarbij op het formuleren van leertaken. De leertaken moeten rijk en inspirerend zijn, zodat de cursisten zich snel en efficiënt de competenties kunnen eigen maken, die voor het effectief uitvoeren van de taken nodig zijn. Een voorbeeld van een leertaak is weergegeven in het bovenstaande kader.

10.4 Leermiddelen bij prestaties selecteren

Nadat op basis van de ontbrekende competenties gericht en voor de medewerker op maat een verzameling van een of meerdere prestaties, een leerpad, is gedefinieerd kunnen deze prestaties voorzien worden van de benodigde leermiddelen. De prestaties zelf kunnen volgens het Viercomponentenmodel geclassificeerd worden als componenttype 1: de leertaken. De leermiddelen die bij deze prestaties geselecteerd kunnen worden betreffen de andere drie componenttypen van het Viercomponentenmodel: de ondersteunende informatie, just-in-time informatie en de deeltaakoefeningen. In deze stap kan de docent of de consultant leermiddelen vastleggen bij de afzonderlijke prestaties. Hierbij kan hij gebruik maken van de leerstof die binnen zijn organisatie beschikbaar is of van leerstof van het internet of een (externe) leerstofbibliotheek. De leerstofbibliotheek bibl-IO biedt vooral leerstofbouwstenen van de componenten ondersteunende informatie, JIT informatie en deeltaakoefeningen op het gebied van de concepten van Integraal Ontwerpen. De geselecteerde leerstof kan met behulp van metadata geclassificeerd worden volgens de verschillende componenttypen van het Viercomponentenmodel. Voor de toelichting op het Viercomponentenmodel wordt verwezen naar bijlage XI.

10.5 Onderwijsprogramma ontwerpen

Op basis van de resultaten van de voorgaande stappen wordt dan vervolgens het definitieve onderwijsprogramma ontworpen. Voor het ontwerpen van een dergelijk innovatief onderwijsprogramma is een leidraad ontwikkeld. Deze leidraad wordt beschreven in de onderstaande paragraaf. Hierna worden verschillende onderwijswerkvormen beschreven gevolgd door de positie van de introductiemodule in het onderwijsprogramma.

10.5.1 Leidraad ontwerpen innovatief onderwijs

Deze leidraad beschrijft op hoofdniveau de stappen die genomen kunnen worden voor het ontwerpen van een innovatief onderwijsprogramma voor het uitvoeren van gerichte competentiebevordering op het gebied van Integraal Ontwerpen. Hiertoe wordt de algemene ontwerpstrategie volgens het Viercomponentenmodel (4C/ID) van Van Merriënboer, zoals hij deze samengevat heeft in bijlage 2 van zijn boek *Innovatief Onderwijs Ontwerpen*, toegesneden op de competentieontwikkeling in het kader van Integraal Ontwerpen zoals beschreven in de publicatie 'Flexibele leerstof voor het IO-Bedrijf'. Deze leidraad voor het ontwerpen van innovatief onderwijs is als bijlage IV opgenomen in dit rapport. De ontwerpstrategie van het innovatieve onderwijsprogramma bestaat uit elf stappen die geclusterd kunnen worden in een viertal hoofdstappen, namelijk:

1. Het vormen van de ruggengraat: de leertaken (prestaties)
2. Analyse en ontwerp voor niet-routinematige aspecten
3. Analyse en ontwerp voor routinematige aspecten
4. Beschrijven onderwijsprogramma in een modulewijzer

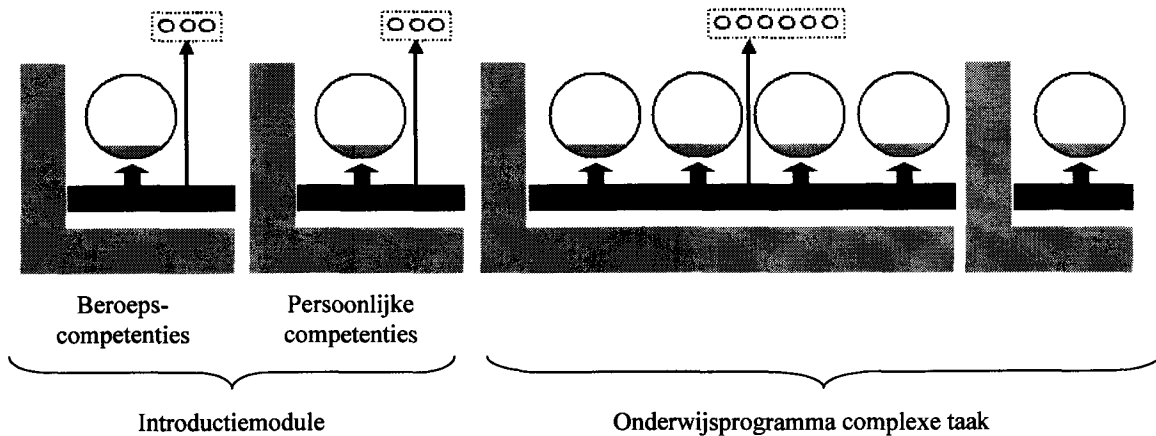
10.5.2 Onderwijswerkvormen

Het zal duidelijk zijn dat het brede scala aan IO-competenties niet allemaal aan te leren zijn door een docent met een krijtje voor het bord. Om de veelheid aan competenties tot ontwikkeling te laten komen staan ons vele onderwijswerkvormen ter beschikking. We beperken ons hier tot het benoemen van een tiental algemeen bekende en ingeburgerde onderwijswerkvormen. Een onderwijswerkvorm heeft altijd betrekking op leren. Maar de term leren is in het Nederlands verwarrend omdat het zowel teaching als learning kan betekenen. Nu heeft Bales aangetoond dat, naarmate er minder sprake is van teaching er meer sprake kan zijn van learning. Dit klinkt paradoxaal, maar Bales heeft dit met onderzoek onderbouwd en hij heeft de resultaten in zijn leerpyramide gevisualiseerd.

Er zijn meerdere termen in omloop om werkvormen aan te duiden. Bijvoorbeeld de termen blokonderwijs, thematisch onderwijs, modulair onderwijs, periodeonderwijs. Deze termen hebben evenwel betrekking op de curriculumstructuur en niet op de onderwijswerkvormen. Ook termen als studiedagen, heidagen, werkconferenties, zelfstudie en werkgroep verwijzen niet expliciet naar bepaalde werkvormen. In bijlage V wordt een globale beschrijving gegeven van de meest gangbare onderwijswerkvormen.

10.5.3 Introductiemodule

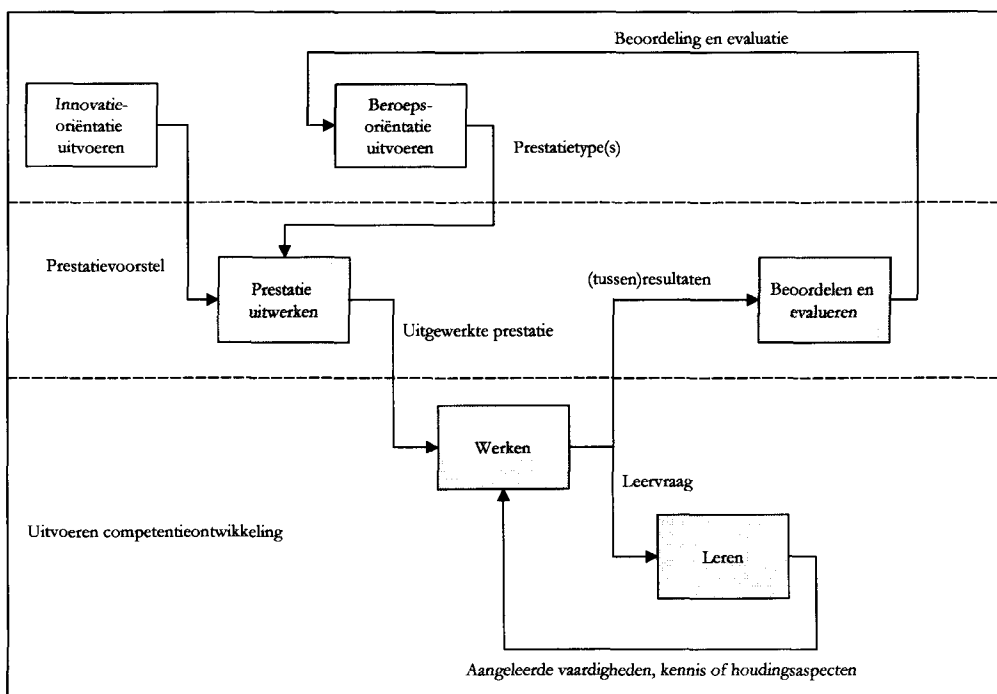
Zoals beschreven in hoofdstuk 3 worden de hoofdkenmerken van zowel de kenniscreërende onderneming als de nieuwe kenniswerker gevormd door de kerncompetenties van Integraal Ontwerpen. Rond deze kerncompetenties is een introductiemodule ontwikkeld met een omvang van ongeveer een tweedal dagdelen. Het doel van deze introductiemodule is de bewustwording van de belangrijkste elementen van Integraal Ontwerpen op hoofdniveau. Afhankelijk van de bekendheid van de cursist(en) met Integraal Ontwerpen kan de competentiebevordering voor het uitvoeren van een van de rollen van Integraal Ontwerpen voorafgegaan worden door deze introductiemodule. Dit is gevisualiseerd in Figuur 55.



Figuur 55. Positionering introductiemodule in onderwijsprogramma

10.6 Uitvoeren competentiebevordering

Aan de hand van het ontwikkelde innovatieve onderwijsprogramma wordt in het kader van de invoering van Integraal Ontwerpen in de organisatie gericht en op maat de daadwerkelijke competentiebevordering bij de medewerker(s) gerealiseerd. Dit gecombineerde leerwerkproces wordt op een innovatieve wijze uitgevoerd met de verschillende betrokken actoren die allen een andere rol vervullen. Deze nieuwe rollen in het innovatieproces zijn beschreven in paragraaf 3.8.2. Het uitvoeringsproces van deze competentieontwikkeling is in Figuur 56 in zijn context weergegeven. Zoals aangegeven in deze figuur betreft het onderste deel het uitvoeren van het competentieontwikkelingsproces. De andere processen schetsen de context waarin dit proces zich afspeelt. Op het hoogste abstractieniveau betreft dit het uitvoeren van de beroepsoriëntatie door de medewerker en het uitvoeren van de innovatieoriëntatie door de organisatie. Het oriëntatieproces van de organisatie wordt beschreven in deel B van dit rapport.



Figuur 56. Uitvoeringsproces competentieontwikkeling in zijn context

In het middelste abstractieniveau vindt het afstemmen tussen de beroepsoriëntatie van de medewerker(s) en de innovatieoriëntatie van de organisatie plaats. De beroepsoriëntatie levert op basis van een gekozen richting en een EVC-meting gewenste prestatietypes. De innovatieoriëntatie van de organisatie levert op basis van de projectbrief concrete voorstellen voor prestaties. Dit wordt in het proces prestatie uitwerken op elkaar afgestemd. De prestatie in het kader van het innovatieproces wordt door een KCC-team uitgevoerd. De medewerker die wordt opgeschoold maakt natuurlijk deel uit van dit team. Niet elk lid van dit team is noodzakelijkerwijze formeel bezig met beroepsoriëntatie of competentiebevordering middels een opscholingstraject. Zo'n KCC-team wordt afhankelijk de inhoud van de gedefinieerde prestatie samengesteld uit verschillende rollen uit het ontwikkel- en uitvoeringsvlak. Dit zelfsturende team is als geheel verantwoordelijk voor het integraal ontwerpen, borgen en invoeren van de innovatie in de organisatie.

Vervolgens wordt in het leerwerkproces de competentie- en innovatieontwikkeling gecombineerd gerealiseerd. Hierbij is het leerproces een soort subroutine die tijdens het werkproces uitgevoerd kan worden als er een behoefte aan kennis of vaardigheden, een leervraag, ontstaat. Resultaten of tussenresultaten uit het werkproces worden in het middelste abstractieniveau beoordeeld en geëvalueerd. De resultaten hiervan zijn weer input voor het beroepsoriëntatieproces.

Het leerproces wordt vormgegeven aan de hand van het ontwikkelde onderwijsprogramma wat is gebaseerd op het Viercomponentenmodel, zie bijlage XI. Volgens dit model wordt het uitvoeren van een prestatie, een leertaak, gestart met een workshop die betrekking heeft op de niet-routinematige aspecten van de prestatie. Voortbouwend op wat een cursist al weet wordt deze optimaal voorbereid op het werken aan de leertaken. Ondersteunende informatie is het activeren van voorkennis en het ter beschikking stellen van readers, boeken, video's, colleges, multimedia, CD-Rom of middels het World Wide Web waarin mogelijke manieren van aanpak worden besproken. Deze routineaspecten worden verreweg het beste geleerd als de relevante informatie precies wordt aangeboden op het moment dat de cursist deze nodig heeft. Het aanbieden van de JIT informatie gebeurt daarom bij voorkeur tijdens het werken aan de leertaken. Deeltaakoefening worden door de medewerkers uitgevoerd om bepaalde deelvaardigheden volledig te automatiseren.

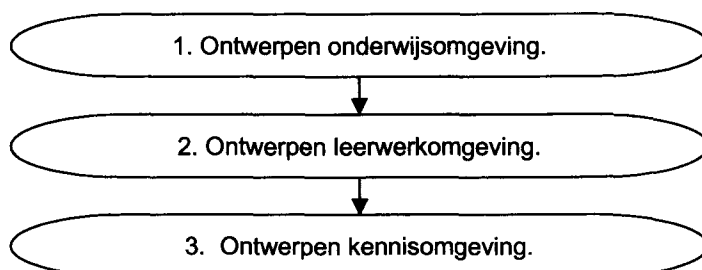
10.7 Toetsen competentiebevordering

Na het doorlopen van het onderwijsprogramma wordt de medewerker getoetst of de gewenste competentiebevordering ook daadwerkelijk heeft plaatsgevonden. Net zoals het brede scala aan IO-competenties niet allemaal aan te leren zijn door een docent met een krijtje voor het bord, zal het duidelijk zijn dat ze ook niet allemaal te toetsen zijn met een proefwerk. Hoe kunnen we nu vaststellen of iemand een benodigde competentie bezit? In de traditionele schoolsituatie kennen we het proefwerk, waarmee vooral kennis is te toetsen. Zodra de praktijk de school binnenwandelt of zodra de cursist het bedrijf binnenstapt, komen de heuristische vaardigheden aan bod. De praktijk bepaalt dan wat nodig en beschikbaar is (aan boeken, instructie, etc.) om medewerkers bij te spijkeren en om studenten op te leiden. Afhankelijk van de gekozen werkvorm lenen zich een of meer toetsmethoden zich voor het meten van de competentieontwikkeling. In bijlage VI staan tien veelgebruikte toetsmethoden beschreven met een indicatie van de bruikbaarheid. Bij de keuze van toetsmethoden of -instrumenten dient rekening te worden gehouden met criteria voor betrouwbaarheid:

- Interne consistentie: de bijdrage van elk item aan de bijbehorende competentie
- Test-hertestbetrouwbaarheid: de overeenstemming in de beoordeling op 2 verschillende meetmomenten.
- Interbeoordelaarsbetrouwbaarheid: overeenstemming tussen de oordelen van verschillende feedbackgevers.
- Validiteit: meet het instrument wat het zou moeten meten en wat je wilt weten.

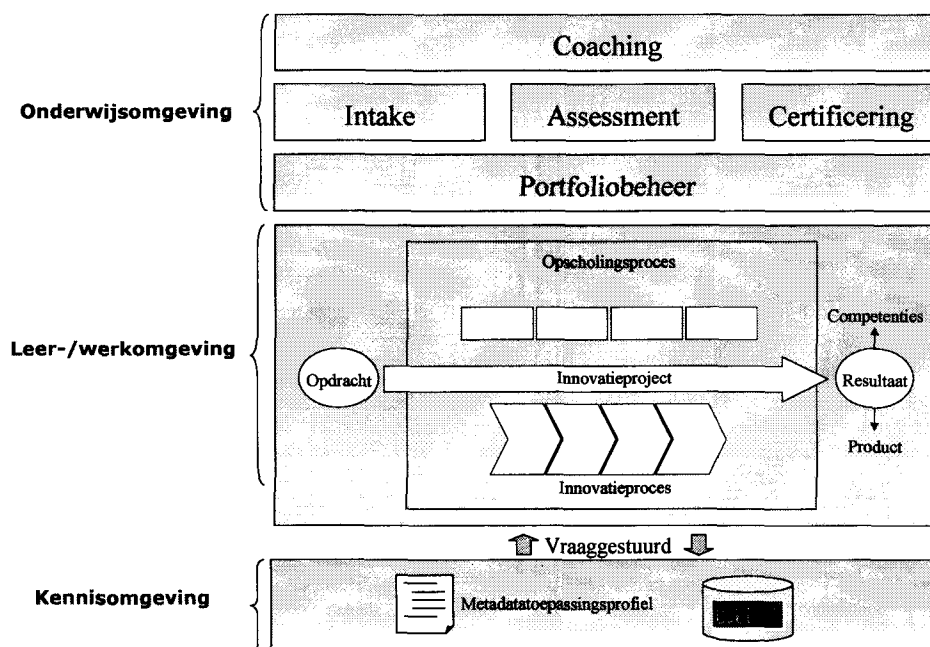
11. Faciliteiten opscholingsproces

In hoofdstuk 8 werd een leidraad beschreven voor het ontwerpen van het opscholingstraject om medewerkers uit de bedrijven op te scholen naar kenniswerkers en ze hierdoor klaar te stomen voor het functioneren in de nieuwe kenniseconomie. De eerste stap in deze leidraad betreft het definiëren en eenduidig beschrijven van de specifieke beroepsrol of beroepsrollen waarvoor medewerkers tot kenniswerkers zullen worden opgeschoold. De tweede stap in de leidraad betreft het ontwikkelen en uitvoeren van het opscholingsproces. De derde en laatste stap betreft het ontwikkelen en inrichten van de faciliteiten die het geheel ondersteunen. Deze faciliteiten worden in dit hoofdstuk beschreven.



Figuur 57. Ontwikkelmodel voor het ontwerpen van de faciliteiten voor het opscholingsproces

In Figuur 44 is het ontwikkelmodel weergegeven voor het ontwerpen en inrichten van de faciliteiten voor de ondersteuning van het opscholingstraject van bedrijfsmedewerkers, het Virtueel Leerbedrijf. Op basis van onderlinge samenhang en functionele decompositie zijn de componenten van het Virtueel Leerbedrijf onderverdeeld in drie delen die achtereenvolgens ontwikkeld moeten worden. Allereerst dient dan de onderwijsomgeving ontworpen en ingericht te worden, gevolgd door de leerwerkomgeving en de kennisomgeving. De integratie van deze faciliteiten wordt dan aangeduid met de term Virtueel Leerbedrijf.



Figuur 58. Onderdelen Virtueel Leerbedrijf

In Figuur 58 is het Virtueel Leerbedrijf schematisch weergegeven. Kern van het Virtueel Leerbedrijf is dat gelijktijdig gewerkt wordt aan de ontwikkeling van competenties van de individuen als aan concrete bedrijfsprocessen door het werken aan realistische projecten binnen een bedrijfsmodel. Volgens Van Merrienboer is voor het leren van complexe vaardigheden een leeromgeving nodig die krachtig genoeg is voor het optreden van daadwerkelijke kennisoverdracht (transfer). Dat betekent dat een authentieke leeromgeving nodig is die zich richt op de integratie van alle aspecten van complexe vaardigheden. Naast het onderwijsmodel zoals beschreven in dit model is dus een krachtige leeromgeving noodzakelijk voor succesvol leren. Hiervoor is het gebruik van een Virtueel Leerbedrijf zoals in dit hoofdstuk wordt beschreven uitermate geschikt. Hierbij dient nog wel te worden opgemerkt dat een leeromgeving meer is dan alleen ondersteunende software. Het is met name ook de inhoud, de vulling van de leeromgeving en de implementatie van een dergelijke gevulde leeromgeving in het innovatieve onderwijsproces. De drie onderdelen van het Virtueel Leerbedrijf worden in de volgende paragrafen nader toegelicht.

11.1 Onderwijsomgeving

Het gehele (onderwijs)proces wordt door een coach begeleid en kent hierin drie hoofdfuncties: intake, assessment en certificering. De intake functie zorgt voor projecttoewijzing, zodanig dat er voor de student een optimale uitdaging ontstaat. Gedurende en na afloop van het project worden assessments georganiseerd om de (tussen)resultaten van zowel het leerproces (de competentieontwikkeling) als het werkproces (resultaat voor het bedrijf) te evalueren. Het bijwerken van de competentieontwikkeling vindt plaats op een zogenaamde competentiekaart, hetgeen certificering genoemd wordt. De competentieontwikkeling gedurende de projecten en over de projecten heen wordt door de student bijgehouden in een portfolio. Hierin zijn diverse zaken te vinden zoals een CV, competenties, prestaties en beoordelingen.

De Onderwijsomgeving richt zich op de onderdelen van het Virtueel Leerbedrijf die verband houden met de coaching, sturing en verslaglegging van het competentiegerichte leerproces en bevat de volgende hulpmiddelen:

- *Leidraden coaching Virtueel Leerbedrijf*
Het Virtueel Leerbedrijf vraagt van de docenten een coach-functie ten aanzien van de competentieontwikkeling, product- en procesontwikkeling. Deze complexe taak dient te worden ondersteund door leidraden.
- *Integratieve brancheprocessmodellen en opscholingsprofielen*
Uitgaande van de nieuwe, toekomstige op IO gebaseerde werkterreinen en rollen en de uniforme competenties op de verschillende opleidingsniveaus moeten (in het ideale geval) integratieve brancheprocessmodellen voor opscholingsprojecten kunnen worden gedefinieerd en vastgelegd. Aan deze brancheprocessmodellen moeten verder beroepsrollen, opscholingsprofielen, competenties en kwalificatieprofielen kunnen worden gerelateerd. Hiermee moeten de stappen voor het definiëren en beschrijven van beroepsrollen zoals beschreven in hoofdstuk 9 ondersteund kunnen worden. Dit vormt tezamen het referentiemodel voor de intake, assessment en certificering. Het uitvoeren van deze processen dient ook door leidraden ondersteund te worden.
- *Toolbox intake, assessment en certificering*
De uitvoering van de hoofdfuncties intake, assessment en certificering dient te worden ondersteund door een aantal instrumenten, zoals leidraden, assessment-tools en rapportage formats. Met behulp van deze toolbox dienen de stappen uit het opscholingsproces zoals beschreven in hoofdstuk 10 ondersteund te kunnen worden.

- *Digitaal portfoliosysteem*

Het portfolio is een georganiseerde, doelgerichte documentatie van de professionele groei en van het leerproces van een student. Het bevat een collectie van bewijsmateriaal waarmee de student zijn competenties, kennis en vaardigheden als zich ontwikkelende professional zichtbaar maakt. Redenen om een portfoliosysteem digitaal uit te voeren zijn o.a. transportabiliteit, toegankelijkheid en gebruiksgemak.

11.2 Leer- en Werkomgeving

Een wezenlijk kenmerk van een innovatief opscholingstraject is de combinatie en de vervlechting van leren en werken. Leren en werken zijn dus geïntegreerd. Het leerproces (de competentieontwikkeling) en het werkproces (resultaat voor het bedrijf) vinden tezamen plaats. De Leerwerkomgeving dient het gezamenlijk uitvoeren van deze processen te ondersteunen.

De Leerwerkomgeving richt zich op de onderdelen van het Virtueel Leerbedrijf die verband houden met de uitvoering van projecten binnen het generieke bedrijfsmodel en bevat de volgende hulpmiddelen:

- *Leidraden processen*

Gezien vanuit de context van de (maak)industrie, zijn er voor projecten van verschillend complexiteitsniveau ook verschillende aanpakken en beroepsrollen vereist. Dit is onder andere afhankelijk van de plaats van het project in het bedrijfsmodel. Bevindt het project zich in het uitvoerend vlak (bijv. verkoop, productie of service) of in het ontwikkel- of beleidsvlak (bijv. productontwikkeling, visie- en strategiebepaling of het ontwikkelen van de supply chain). Zonder bindend te zijn, bieden deze leidraden een handvatten om het project aan te pakken en te structureren.

- *Digitaal Bedrijf*

Het Digitaal Bedrijf maakt het mogelijk om reële projecten uit te voeren in een toekomstgerichte omgeving waarbij door middel van ICT de bedrijfsprocessen zijn ontschot. In het Digitale Bedrijf kunnen projecten worden uitgevoerd die zich uitstrekken over alle fasen van de productlevenscyclus, van klantfase tot en met afdankfase, en betrekking hebben op de bedrijfsfuncties beleidsbepaling, ontwikkeling en uitvoering en op de overkoepelende functie ondernemen. Het Digitaal Bedrijf bestaat uit een verzameling van geïntegreerde applicaties ter ondersteuning van de verschillende genoemde processen.

- *Toolbox virtueel samenwerken*

Het samenwerken in teamverband, communiceren met coach én klant wordt integraal ondersteund met ICT. Dit vereist o.a. communicatiemiddelen en sharing functionaliteit (bestanden, kalender, etc.). Dergelijke applicaties worden ook wel samengevat als “groupware”.

11.3 Kennisomgeving

Tijdens het uitvoeren van de projecten ten behoeve van het ontwikkelen van competenties bij medewerkers en het werken aan een concreet resultaat voor het bedrijf ontstaan leervragen. Een leervraag is een concrete formulering van een bepaalde behoefte aan kennis of vaardigheden. De leervragen kunnen worden onderverdeeld in drie categorieën (Van Merrienboer [21]): 1. vragen op het niveau van aanpak kennis, 2. vragen op het niveau van routinematige aspecten en 3. vragen met betrekking tot het trainen van routinematige aspecten.

De Kennisomgeving richt zich op de onderdelen van het Virtueel Leerbedrijf die verband houden met de vraaggestuurde (op basis van leervragen) ter beschikkingstelling van kennis ten behoeve van de uitvoering van projecten en bevat de volgende hulpmiddelen:

- *Classificatiesystematiek kenniselementen*

Kenniselementen dienen naar een aantal gezichtspunten geïnclassificeerd te worden om het mogelijk te maken dat deze vraaggestuurd kunnen worden geraadpleegd. De kennis in het IO domein is op verschillende abstractieniveaus onder te brengen en te relateren aan (meerdere) complexe taken uit het brancheprocessmodel. Verder kunnen nog tal van zaken van de kenniselementen worden vastgelegd. Hierbij kan bijvoorbeeld gedacht worden aan de classificatie volgens het Viercomponentenmodel, het opleidingsniveau, het onderwerp waar het betrekking op heeft, de doelgroep, de auteur, eventuele rechten, etc. Het aantal velden (metadata) die van een kenniselement kunnen worden vastgelegd en de bijbehorende regels en restricties worden wel een metadatatoe toepassingsprofiel genoemd. Op deze wijze kan op ieder competentieniveau gericht geput worden uit de totale hoeveelheid kennis.

- *Applicaties voor het opslaan en ontsluiten van kennis*

De geïnclassificeerde kennis dient op een zodanige wijze te worden vastgelegd dat deze ook flexibel ontsloten kan worden. Op basis van zo'n toepassingsprofiel kan een applicatie ontwikkeld worden waarmee op een gebruikersvriendelijke manier nieuwe kenniselementen aan de kennisbibliotheek kunnen worden toegevoegd. Doordat de kenniselementen van metadata zijn voorzien is het mogelijk om op basis van zoekcriteria trefzeker een aantal "kennisbrokken" op te roepen.

- *IO-kennisbibliotheek*

In de kennisbibliotheek kan de leerstof worden opgeslagen die nodig is voor het uitvoeren van het opscholingstraject en de projecten die binnen dit traject of meerdere trajecten worden uitgevoerd. Ook resultaten van uitgevoerde projecten, ook wel Best Practices genoemd kunnen in de bibliotheek worden opgeslagen en kunnen voor volgende projecten weer als voorbeeld dienen.

Deel D: Integrale toepassing

12. Opscholingsproces Methodisch Innoveren

De beschrijving van de casus in dit hoofdstuk is gebaseerd op een project zoals dat wordt uitgevoerd binnen TLO Holland Controls b.v. in opdracht van de scheepsbouwbranche VNSI, uitgevoerd binnen de regio Zuid-Holland Zuid.

Een belangrijk innovatief kenmerk van dit project is dat er een combinatie gemaakt wordt tussen leren en werken.

De maritieme maakindustrie is continu in beweging. De focus ligt op product vernieuwing, samenwerking in de keten en het centraal stellen van de wensen van de klant. Deze activiteiten worden meer integraal op elkaar afgestemd. Verkoop, ontwerp, inkoop en productie zijn immers nauw met elkaar verbonden. Daar zit ook de grootste winst. Organisaties die een optimale integrale aanpak realiseren halen volgens Deloitte gemiddeld een 73% hogere winstmarge. Om deze integratie binnen de scheepsbouw te faciliteren is VNSI gestart met het Open Mind project. De noodzakelijke veranderingen binnen onze bedrijven kan echter niet los worden gezien van de lopende onderwijs vernieuwingen die veelal op de inhoud zijn gericht van het onderwijsprogramma (gericht op de student) en nog onvoldoende op de noodzakelijke veranderingen om de keten efficiënter en effectiever te laten werken. (De focus op de bedrijven) Ook het toepassen van ICT voor het versnellen van leerprocessen blijft onderbenut.

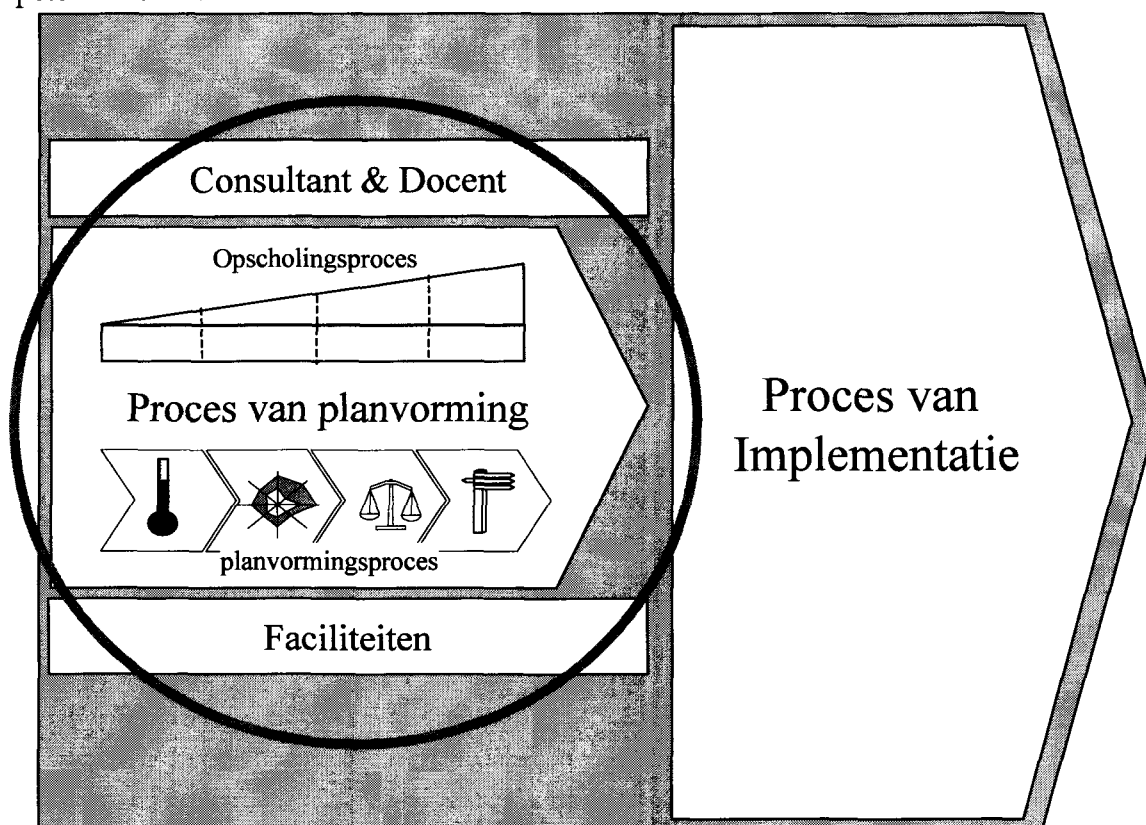
12.1 Concept Methodisch Innoveren

In het eerste deel van het rapport deel "A" is de economische ontwikkeling beschreven waarbij er gekanteld moet worden naar een kenniseconomie. Bedrijven lopen echter tegen een aantal problemen op waardoor het niet lukt om zelfstandig deze verandering te doorlopen. In Hoofdstuk 3 is een oplossingsrichting geschetst die het mogelijk maakt voor bedrijven om daadwerkelijk een kanteling te maken naar een werkwijze volgens de denk en werkwijze van Integraal Ontwerpen. Om te kunnen kantelen moest het bedrijf volgens een gestructureerde en methodische manier een innovatie proces doorlopen waarbij de medewerkers uit het bedrijf een belangrijke rol spelen als enablers van het proces. Door medewerkers uit het bedrijf op te scholen naar een kenniswerker kan men gelijktijdig een planvormingsproces voor een innovatie traject doorlopen. Door de planvormingsmethode op een gestructureerde manier uit te voeren zal de kans van slagen van het doorvoeren van een succesvolle innovatie enorm toenemen. In de deel "B" en deel "C" zijn afzonderlijk een beschrijving gemaakt hoe het mogelijk is om een planvormingsproces en een opscholingsproces in te vullen volgens de methode van integraal Ontwerpen. Bij de beschrijving van het hefboommechanisme voor de kanteling naar de IO-werkwijze is echter al aangegeven dat beide zaken niet meer afzonderlijk uitgevoerd dienen te worden. Het toepassen van Methodische Innoveren is te vergelijken met het 2-componenten-lijm. 2-componenten-lijm bestaat, zoals de naam al doet vermoeden, uit twee verschillende delen. Het speciale van deze lijm is dat wanneer de twee verschillende componenten met elkaar in aanraking komen er een (chemisch)proces plaatsvindt waardoor er een enorm sterke lijm ontstaat. Zo is het ook voor Methodisch Innoveren. Afzonderlijk is het goed mogelijk om een innovatie uit te voeren binnen een bedrijf. Er wordt een adviesbureau ingeschakeld die, zelfs op een methodische wijze, een innovatie gaat doorvoeren. Het gevaar bestaat echter dat zodra het adviesbureau weer is vertrokken het bedrijf de innovatie niet oppakt. Het verandertraject is weliswaar geslaagd maar het bedrijf weet zich niet te ontwikkelen tot een organisatie waarbij innovatie een continue proces is. Zo geldt dit ook voor een opleiden van medewerkers, men wordt opgeschoold maar blijft vervolgens hetzelfde werk uit voeren.

Het project Methodische Innoveren zorgt ervoor dat het bedrijf een innovatie proces doormaakt, waarbij medewerkers uit het eigen bedrijf betrokken zijn bij de uitvoering van het proces en ook daadwerkelijk de kennis opdoen van en rol van innovator.

Via Methodisch Innoveren is het mogelijk om een bedrijf te ontwikkelen naar een kenniscreërende organisatie met behulp van medewerkers die opgeschoold zijn tot kenniswerker.

In Figuur 59 is weergegeven hoe het proces van Methodisch Innoveren wordt uitgevoerd. Het resultaat van het project Methodisch Innoveren is een plan van aanpak over hoe men de innovatie gaat uitvoeren. Het uitvoeren van het planvormingsproces wordt uitgevoerd door een tweetal medewerkers van het bedrijf die door het binnen deze contextrijke leeromgeving opgeschoold worden. Het uitvoeren van het planvormingsproces wordt gestuurd door een consultant die zorgt voor het bewaken van het proces en door een docent die zorgt voor het aanleren van de benodigde competenties en moet bewaken dat de bedrijfsmedewerkers daadwerkelijk de benodigde competenties ontwikkelen.



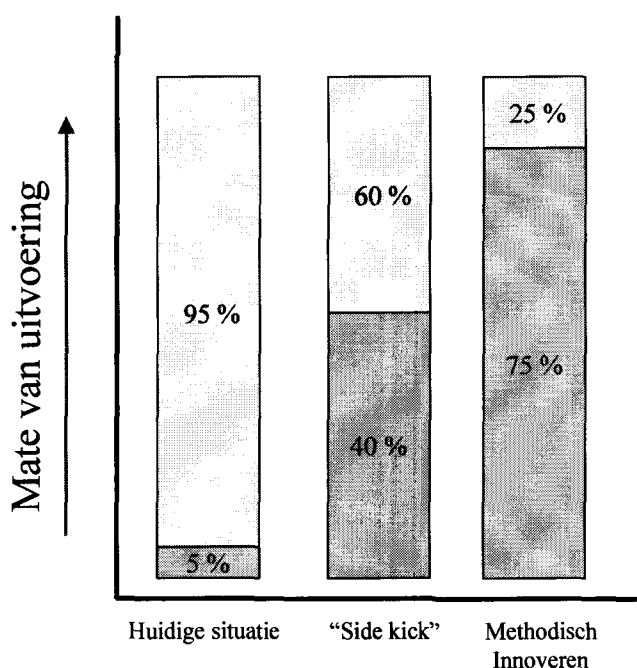
Figuur 59. Innovatie proces waarbinnen het project Methodisch Innoveren wordt uitgevoerd.

Het uitvoeren van het planvormingsproces wordt voornamelijk uitgevoerd door de twee medewerkers die het opscholingstraject volgen die wanneer nodig overige collega's betrekken voor het verstrekken van informatie. Pas aan het eind van het planvormingsmethode wanneer men in een plan van aanpak heeft beschreven hoe men volgens de nieuwe werkwijze zal gaan werken en hoe men dit gaat aanpakken, wordt er een groter deel van de organisatie betrokken bij het implementatieproces. Hierbij moeten er wellicht nieuwe systemen aangeschaft worden mensen opgeschoold worden om te kunnen werken volgens de nieuwe werkwijze, etc.

Het verschil tussen het uitvoeren van een innovatie volgens de huidige "oude" situatie en volgens de nieuwe methode van Methodisch Innoveren kan gevisualiseerd worden volgens Figuur 60. In de huidige situatie komt een consultant bij een bedrijf en zal daar gedurende een "x" aantal maanden, afhankelijk van de grootte van het project, binnen het bedrijf uitvoerend bezig zijn. Tijdens dit proces zullen n mensen uit het bedrijf geraadpleegd worden, maar het merendeel van het werk wordt door de consultant uitgevoerd. Volgens het concept van Methodisch Innoveren zal de niet meer de consultant maar het bedrijf zelf het merendeel van het werk uitvoeren, ondersteund en

gestuurd door een consultant. De consultant heeft de kennis en de kunde over welke zaken veranderd kunnen worden en kan ook objectief tegen het bedrijf aankijken. Echter het uitvoeren van de verschillende taken wordt gedaan door de medewerkers van het bedrijf, in de vorm van opdrachten die de consultant heft geformuleerd.

De tussenvorm van huidige situatie en Methodisch Innoveren is in het figuur gekenmerkt als “side kick” hierbij wordt het overgrote deel van het werk nog steeds uitgevoerd door de consultant maar zullen een aantal zaken ook door het bedrijf worden aangedragen. Exacte cijfers over de mate van uitvoering zijn nog niet bekend en Figuur 60 is ook slechts indicatief om aan te geven wat het verschil in werkwijze is volgens de huidige methode en de van Methodisch Innoveren.



Figuur 60. verschil in werkwijze tussen huidige situatie en Methodisch Innoveren.

12.2 Casus beschrijving van een innovatieproces

In deze paragraaf wordt een beschrijving gegeven van een fictief bedrijf ShipWorks. Het bedrijf, ShipWorks is een van de scheepsbouw bedrijven in Nederland die het moeilijk heeft om zijn hoofd bovenwater te houden.

12.2.1 Het bedrijf ShipWorks

De firma ShipWorks is een bedrijf dat zich richt op het ontwerpen, produceren van binnenvaartschepen. ShipWorks is een middelgroot bedrijf met circa 200 medewerker. De afgelopen jaren heeft het bedrijf een goede groei door kunnen maken en had men het zo druk met het uitvoeren van orders dat men vrijwel geen tijd heeft kunnen besteden aan nieuwe ontwikkelingen. Doordat het nu voor het eerst sinds lange periode weer wat minder gaat begint men hier de problemen van te ondervinden. Een van de grootste problemen die regelmatig terugkeren, is het maken van kostencalculaties. Gebleken is dat veel kostencalculaties, gemaakt tijdens het offertetraject, een grote afwijking hebben ten opzichte van de daadwerkelijk gemaakte kosten bij de *fabricage*.

12.2.1.1 Innovatie cultuur

Binnen het bedrijf is men zich steeds bewuster van de noodzaak om te veranderen. De vraag is echter hoe men te werk moet gaan.

Binnen het management team van ShipWorks bestaat verdeling over hoe men vorm moet gaan geven aan de huidige ontwikkelingen, men is bewust van de noodzaak tot veranderen, om te zorgen voor een continuïteit binnen het bedrijf, de vraag alleen is wat er moet gaan gebeuren, en door wie.

De ene helft van het management team is voor het inhuren van een consultant die ervaring heeft binnen de branche. Dit stuit echter op een hoop tegenstand bij het andere deel van het management team omdat die het laatste bezoek van een adviesbureau nog vers in hun geheugen hebben staan. Een jaar of vijf geleden is men namelijk overgegaan op de implementatie van een ERP pakket wat bijna leiden tot de ondergang van het bedrijf. Veel kosten moesten gemaakt worden voor de aanschaf van nieuwe systemen en de productiviteit liep in eerste instantie schrikbarend terug. Het probleem van een adviesbureau is dat er consultant door het bedrijf komen lopen die het een en ander gaan doorlichten waardoor medewerkers het gevoel krijgen dat hun positie op de tocht komt te staan. Een ander argument is dat een consultant vaak onvoldoende beeld heeft van de cultuur die heerst binnen het bedrijf.

12.2.1.2 Methodisch innoveren

Binnen het bedrijf ShipWorks wordt de chef calculaties en het hoofd van de productiehal aangesteld om na te gaan wat de mogelijkheden zijn voor het doorvoeren van een verbetering, en dan met name welke mogelijkheden er zijn om betere calculaties aan te bieden. De taskforce gaat op zoek naar mogelijkheden voor het probleem met de calculatie. Men vindt over het algemeen veel softwareleveranciers die allemaal beweren dat hun softwarepakket de beste oplossing biedt voor het structureren van calculaties. Maar eigenlijk is de taskforce niet zo zeer al op zoek naar een oplossing maar meer naar een mogelijke aanpak die men kan hanteren voor het bovenwater krijgen van het probleem.

Via een vakblad van de VNSI krijgt men een artikel onder ogen waarin melding wordt gemaakt van een nieuwe vorm van opscholingstrajecten. In eerste instantie werd het artikel aan de kant geschoven omdat men met de huidige problematiek al helemaal geen behoefte hadden op geld uit te geven aan opscholen van medewerkers, tot dat men getriggerd werd door een citaat van een bedrijf waarin vermeld stond dat het verandertraject binnen hun bedrijf was gerealiseerd door eigen medewerkers. Het opscholingstraject, genoemd onder de naam Methodisch Innoveren, heeft voor ogen om medewerkers binnen het bedrijf op te scholen naar kenniswerkers volgens de denk en

werkwijze van Integraal Ontwerpen. Het opscholingstraject vindt echter niet plaats binnen een school maar wordt uitgevoerd binnen het eigen bedrijf, waarbij men volgens een methodische wijze een planvormingstraject voor een verbeterinnovatie zal uitvoeren. Een groot deel van de werkzaamheden van de consultant worden nu uitgevoerd door de eigen medewerkers.

De rol van de consultant is gewijzigd in een coachende rol die zorgt voor het begeleiden van de medewerker, terwijl de school zorgt voor de bewaking van de competentie ontwikkeling van de medewerker. Het uitvoerende werk wordt dus vooral uitgevoerd door eigen mensen van ShipWorks wat aanzienlijk scheelt in de kosten. Het doel van methodisch Innoveren zo meldt het artikel is:

“Het bevorderen van innovaties bij bedrijven, door het onder begeleiding van een coach uitvoeren van een innovatieproces, opscholen van medewerkers binnen het bedrijf, om zo op een planmatige en efficiënte manier innovaties van de grond te krijgen.”

12.2.1.3 Mees Iekema

Mees Iekema is een engineer die nu al ruim tien jaar bij het bedrijf ShipWorks werkzaam is. Na zijn studie is hij binnen dit bedrijf begonnen en heeft hij het al die tijd goed naar zijn zin gehad. Hij is het bedrijf binnen gekomen met een MBO diploma werktuigbouwkunde en heeft zich in de jaren opgewerkt naar een HBO niveau en heeft nu als werkplaatschef een aantal mensen onder zich. In de laatste jaren heeft hij binnen het bedrijf op verschillende afdelingen gelopen en heeft de verschillende facetten van het bedrijf leren kennen. Mees is nu al weer enige tijd afdelingschef en heeft al eerder bij de afdeling PZ aangegeven dat hij wellicht interesse heeft om een deeltijdopleiding te gaan volgen, op HBO niveau, om zo ook erkenning te kunnen krijgen voor het niveau waarop hij nu al enige tijd werkzaam is.

12.2.2 Opscholingstraject

Nu het management besloten heeft om daadwerkelijk een start te maken met het project Methodische Innoveren gaat men op zoek naar een tweetal medewerkers die geschikt zouden zijn voor het opscholingstraject. Met dit opleidingstraject kunnen constructeurs en projectengineers op verschillende niveaus starten om door te groeien naar een zogenaamde “IO-engineer” een engineer met de competenties om te denken en te werken volgens de methode van Integraal Ontwerpen. De deelnemers worden in de gelegenheid gesteld op de methode en technieken van Integraal Ontwerpen zich eigen te maken en toe te passen binnen hun werkomgeving.

De keuze voor een bepaalde rol waarvoor de medewerker wordt opgeschoold is mede afhankelijk van het aandachtsgebied waar het bedrijf zich op zal richten. Het management team van ShipWorks gaat bij de afdeling personeel en Organisatie te raden wie mogelijk interesse heeft om deel te nemen aan het opscholingstraject. Mees Iekema en nog een collega worden geselecteerd om deel te nemen aan het project Methodisch Innoveren.

Mees is zeer geïnteresseerd in het project methodische innoveren. Wat Mees vooral aan de opleiding aantrekkelijk vindt, is dat het een individueel traject is, waarbij je geen standaard klassikaal les programma krijgt voorgeschoteld, maar een op het individu afgestemd programma. Het individuele traject openbaart zich doordat Mees en zijn collega moet starten met een EVC meeting, waarbij nagegaan wordt in welke hoedanigheid zij bepaalde competenties reeds bezitten. Het lesprogramma kan aangepast worden aan de competentie behoefte van Mees en zijn collega. Voor het bedrijf is dit ook interessant omdat Mees geschoold wordt in het bedrijf al de opdrachten zullen direct ingezet kunnen worden door het bedrijf.

12.2.2.1 Leren binnen de eigen bedrijfscontext

Het leren binnen het project Methodisch Innoveren is voor Mees ook vernieuwend. Hij kan zich nog wel herinneren hoe hij vroeger dagen lang in de schoolbanken zat, om daar de meest ingewikkelde berekeningen te maken, die hem op dat ogenblik totaal niet relevant leken. Maar

tijdens het project Methodisch innoveren wordt er met opdrachten gewerkt die binnen het bedrijf uitgevoerd dienen te worden. De kennis en vaardigheden die nodig zijn om de opdrachten uit te voeren zijn gekoppeld aan de opdrachten. Wat betekent dat men alleen die theorie krijgt aangeleerd waar men ook daadwerkelijk behoefte aan heeft. De opdrachten worden geformuleerd naar aanleiding van de fase waarin men zich bevindt in het planvormingsproces. Zo met er in de gevoeligheidsbepaling een procesbeschrijving worden gemaakt aan de hand van een IDEF-0 mode. De consultant die verantwoordelijk is voor de begeleiding van de medewerkers, zorgt voor de procesbewaking van het innovatietraject. Deze consultant bezit dan ook specifieke kennis over hoe men een verandertraject moet uitvoeren en over kennis hoe Integraal Ontwerpen binnen een bedrijf toegepast dient te worden. De docent die gekoppeld is aan Mees en zijn collega die moet waken op de competentieontwikkeling die doorgemaakt moet worden en het bijbrengen van vakinhoudelijke kennis. In de praktijk zal het zo zijn dat ertussen de consultant en de docent een nauw contact is om de medewerkers en het bedrijf zo goed mogelijk te kunnen begeleiden.

12.2.3 Gevoeligheidsbepaling

Mees en zijn collega gaan van start met de eerste stap van de planvormingsmethode. De doelstelling van de gevoeligheidsbepaling is om een Indicatie te krijgen of het bedrijf gevoelig is voor een invoering van een van de aspecten van Integraal Ontwerpen en het selecteren van een scenario die men kansrijk acht voor invoering binnen het bedrijf.

12.2.3.1 Verkenning binnen het bedrijf

De eerste opdracht van Mees Iekema en zijn collega is om te onderzoeken (verkennen) waar de gevoeligheid voor Integraal Ontwerpen zit binnen hun bedrijf. Voor het uitvoeren van de verkenning moeten er verschillende mensen geïnterviewd worden binnen het bedrijf en is het dus van belang dat binnen het bedrijf op de hoogte is van de het project. Omdat het de eerste stap in de planvormingsmethode is wordt er allereerst een presentatie gegeven voor het management team door middel van deze presentatie wordt er een korte introductie gegeven over wat Integraal Ontwerpen kan betekenen van het bedrijf, wat de doelstelling is van het project Methodische Innoveren en wat er van de collega's verwacht wordt. Maar omdat Integraal Ontwerpen voor zowel Mees als voor zijn collega nog een volledig nieuw begrip is zullen Mees en zijn collega eerst de theorie moeten induiken over de mogelijkheden van Integraal Ontwerpen. Naast de theorie over het onderwerp zullen ze ook een aantal Best Practices bekijken die uitgevoerd zijn bij andere bedrijven. Dit alles natuurlijk onder begeleiding van de docent en de consultant.

Tijdens de verkenning worden de probleemgebieden in kaart gebracht. Het blijkt dat er veel verschillende werkwijzen zijn bij het maken van sterkte- en constructie berekeningen. Deze berekeningen worden uitgevoerd tijdens het offertetraject om te de dimensioneren van het schip te kunnen bepalen. Tijdens de uiteindelijke ontwerpfasen zal er een nauwkeurige sterkte berekening worden uitgevoerd, maar in deze fase is het van belang dat men een indicatie heeft van de krachten die optreden bij het schip om daar de constructie op door te kunnen rekenen. Het scheelt namelijk nogal in prijs of men met een plaatdikte van 10 mm of van 20 mm moet rekenen.

Binnen de afdeling verkoop houden een vijftal medewerkers zich bezig met het maken van offertes. Gebleken is dat offertes die gemaakt worden voor soortgelijke schepen toch verschillen, door aannames die verschillen in deze sterkte berekeningen. Mees en zijn collega bespreken hun bevindingen met de consultant en met elkaar bepalen ze een aandachtsgebied waar men zich op wil richten. Het aandachtsgebied wat men selecteert is kennismanagement. Binnen dit aandachtsgebied zitten een tiental scenario's die van toegepast kunnen worden. Om uit deze hoeveelheid scenario's een selectie te maken wordt er een scenariocontext bepaald die het aantal mogelijke scenario's moet beperken.

Duidelijk is dat met name de afdeling verkoop problemen ondervindt bij het maken van offertes (organisatietype). Met name de berekeningen voor de hul van het schip bieden problemen (producttype). Zoals al gemeld worden deze berekeningen gebruikt bij het maken van een offerte (processtype). Deze scenariocontext leidt tot een mogelijk scenario waar gewerkt wordt met een “gestandaardiseerde berekeningen applicatie”. Normaal gesproken zouden er bij de gevoeligheidsanalyse meerdere scenario’s geselecteerd worden. Voor het voorbeeld van deze casus selecteren we slechts een scenario.

12.2.4 Rijpheidsbepaling

Nadat de eerste verkenning is uitgevoerd gaat Mees verder met het onderzoeken hoe hij volgens IO invulling kan geven aan het betreffende aandachtsgebied en welk scenario het meest geschikt is om toe te passen binnen het bedrijf

De doelstelling van de rijpheidsbepaling is om na te gaan in welke mate een bedrijf klaar is om een bepaalde IO scenario in te voeren. Het verhogen van het kennisniveau van studenten en bedrijfsmedewerkers op een specifiek gebied van Integraal Ontwerpen. Aan het eind van deze fase moet de toekomstige werkwijze voor het specifieke bedrijf gespecificeerd zijn.

12.2.4.1 Huidige werkwijze

Nu er een scenario geselecteerd is, is het van belang om na te gaan of het bedrijf daadwerkelijk het vermogen heeft om volgens het gewenste scenario te werken. Men zal dus moeten nagaan hoe de huidige werkwijze is om te bepalen of de stap naar de nieuwe werkwijze niet al te groot is.

In de gevoeligheidsbepaling werd er nog een globale verkenning uitgevoerd om na te gaan waar de problemen binnen het bedrijf zich zouden bevinden. In deze stap is het probleemgebied geïdentificeerd en wordt er een ontwerp gemaakt van de nieuwe methode van werken volgens Integraal Ontwerpen. Het proces van het maken van sterkte- en constructie berekeningen voor het uitvoeren van offertes nader analyseren. Tijdens deze analyse is het belangrijk om te luisteren naar de betrokken personen. Welke struikelblokken geven zij aan en welke behoeften zijn er.

Een aantal opvallende zaken worden al snel duidelijk. Een van de belangrijkste waarneming is dat vrijwel alle medewerkers vrij solistisch te werk gaan. Men heeft al een ruime ervaring binnen het bedrijf en heeft daardoor veel kennis opgedaan over de bouw van binnenvaartschepen. Veelal zit deze kennis in het hoofd van collega’s en men maakt vrijwel geen gebruik van handboeken en leidraden. Ook overleg over de werkwijze die men hanteert is nauwelijks aanwezig. Men gebruikt ieder zijn eigen spreadsheets voor het maken van vrijwel gelijksoortige berekeningen. De oorzaak van de diversiteit in spreadsheets heeft te maken met de kennis van het gebruik van de spreadsheets. Zo is er een voorbeeld van een medewerker die een 15 tal kleine spreadsheets gebruikt voor het maken van zijn berekeningen, terwijl zijn collega al deze berekeningen heeft verwerkt in een “super” spreadsheet, weliswaar is deze spreadsheet lastig te begrijpen maar gegevens hoeven over het algemeen maar een keer ingevoerd te worden. Zijn collega daarentegen moet gegevens meerdere keren op verschillende plaatsen invoeren. Beide medewerkers geven aan dat zij het liefst met door hun eigen ontwikkelde spreadsheets werken.

Mees en zijn collega noteren alle opmerkingen en proberen zo veel mogelijk de huidige werkwijze in kaart te brengen. Wat Mees opvalt is dat zijn collega’s best bereid zijn om na te denken over mogelijke verbeteringen om dit vlak. In eerste instantie had hij verwacht dat men hem wat afkeurend zouden behandelen omdat hij toch bezig is met een verandertraject. Maar zijn collega’s geven aan juist de manier waarop Mees hen behandeld bij hen niet het idee ontstaat dat hij zaken aan het veranderen is maar dat hij hen juist wil helpen met het verbeteren van een probleem situatie. Een situatie waarvan zij zelf ook bewust waren maar niet wisten hoe ze het konden oplossen.

12.2.4.2 Nieuwe werkwijze

Naast dat de oude werkwijze in kaart gebracht moet worden, is het ook van belang dat men het scenario specifiek gaat ontwerpen voor het bedrijf ShipWorks. Normaal gesproken zouden er bij de gevoeligheidsanalyse meerdere scenario's geselecteerd worden die vervolgens allemaal uitgewerkt dienen te worden om op basis van de vergelijking te kunnen bepalen welk scenario het meest aansluit bij het bedrijf om toegepast te gaan worden. Echter in het voorbeeld van deze casus is er gekozen om slechts één scenario te selecteren die de werkwijze duidelijk maakt. In de praktijk zal deze stap dus een aantal keren doorlopen worden.

Tijdens het in kaart brengen van de huidige werkwijzen hebben Mees en zijn collega al heel wat ideeën gekregen over hoe men de nieuwe werkwijze zou kunnen inrichten. Samen met de consultant wordt er gekeken aan welke criteria het scenario moet voldoen en hoe deze ingericht zou kunnen worden. Voor het specifiek maken van het scenario wordt er invulling gegeven aan de acht verschillende aspecten om een innovatie te beschrijven (systeem, organisatie, product, proces, semantiek, gegevensbeheer, werkwijze en standaarden). Voor het ontwerpen van de nieuwe werkwijze kan men gebruik maken van soortgelijke scenario's die eerdere in andere bedrijven zijn uitgevoerd.

12.2.4.3 Verschil

De werkwijze waarvoor gekozen is kan kort omschreven worden door:

- Het werken met een applicatie MS Excel
- waarin men standaard berekeningen heeft ingevoerd en
- een template heeft ontwikkeld die duidelijk aangeeft welke zaken ingevoerd moeten worden wat constante zijn en in welke uitkomst dit resulteert.

De laatste activiteit in deze fase die Mees moet nemen is om na te gaan of het bedrijf daadwerkelijk de mogelijkheden heeft om over te gaan naar de nieuwe werkwijze. En vooral wat de verschillen zijn tussen de huidige en toekomstige werkwijze.

Aspect	Oude werkwijze	Nieuwe werkwijze
Systeem	Losse spreadsheets	Een aantal standaard spreadsheets
Standaard	Geen standaard	• Een standaard berekenmethode waarover men het allemaal eens is • Procedure hoe men moet werken met de nieuwe applicatie (onderhoud, etc)
organisatie	• Veel kennis impliciet opgeslagen in hoofden • Kennis van systemen erg divers	• Mensen moeten opgeleid worden om allemaal hetzelfde niveau te hebben om te werken met MS Excel • Er moet iemand komen die kan programmeren in VisualBasic en kan zorgen voor het onderhoud
etc		

De resultaten van de vergelijking worden beschreven in een rapport en ook weer gepresenteerd aan het management. Het management moet zijn goedkeuring geven of men wil werken volgens het beschreven scenario.

12.2.5 Effectanalyse

Het bepalen van de effectanalyse van het bedrijf heeft als doelstelling het bepalen of het invoeren van het scenario bedrijfskundig verantwoord is.

12.2.5.1 Kosten-/baten analyse

Het management team was enthousiast over het scenario zoals dat gepresenteerd is en wil graag weten wat de besparing is die de nieuwe werkwijze met zich meebrengt. Tijdens de presentatie van de gevoeligheidsbepaling heeft men wel al een aantal batentype gehoord die het scenario met zich meebrengt maar men is nu vooral genitreerd naar de baten die het specifieke scenario met zich meebrengt.

Allereerst worden de baten bepaald die het scenario met zich meebrengt. De baten kunnen onderverdeeld worden in directe baten die zijn uit te drukken in geld, maar ook de indirecte baten mogen niet onderschat worden. Indirecte baten kunnen zijn: foutenreductie, een eenduidig werkwijze naar de buitenwacht wanneer er overlegd wordt met klanten en het vastleggen van kennis waardoor kennis van het bedrijf wordt en niet meer afhankelijk is van mensen. Deze indirecte baten zijn moeilijker uit te drukken in geld maar zijn niet onbelangrijk voor een organisatie.

Ook zal men moeten bepalen wat de kosten zijn die de nieuwe werkwijze met zich meebrengt, mogelijke licentie kosten, kosten voor meer personeel etc. Een andere kostenpost zijn de kosten die de implementatie naar scenario met zich meebrengt. Kosten voor de aanschaf van systemen, kosten voor opleidingen en ga zo maar door.

Zowel voor de kosten als voor de baten wordt er zoveel mogelijk gewerkt met kengetallen. Kengetallen kunnen geraadpleegd worden uit ervaringen van eerdere projecten. Verder kan om een goede indicatie te krijgen door het uitvoeren van een pilot project waarbij op een kleine schaal volgens het scenario gewerkt kan worden.

12.2.5.2 Pilot project

Om gevoel te krijgen voor de toepasbaarheid van de nieuwe werkwijze wordt er een pilot project uitgevoerd waarbij op kleine schaal, binnen een testomgeving, wordt gekeken hoe de nieuwe werkwijze bevalt.

Mees zal met zijn collega een van de berekeningen inrichten volgens het ontworpen scenario om zo na te gaan of het scenario daadwerkelijk realiseerbaar is een beeld te krijgen van de complexiteit om over te gaan op de nieuwe werkwijze. Een ander voordeel is dat zijn collega's van de afdeling verkoop ook een concretere indruk krijgen van wat er van hen verwacht wordt, en wat de voordelen zijn met het nieuwe scenario.

Met behulp van deze pilot kan men ook een aantal stappen schaduw laten draaien om na te gaan wat het verschil is in doorlooptijd met de oude werkwijze.

De resultaten van zowel de pilot als de Return-on-Investment berekening worden weer beschreven in een rapportage die gepresenteerd kan worden aan het management team. Het management team moet weer zijn goedkeuring geven om door te gaan met de volgende fase. Het werken volgens het nieuwe scenario heeft niet direct een kostenbesparing met zich meekunnen brengen maar wel is aangetoond dat de nauwkeurigheid van de uiteindelijke offerte aanzienlijk toeneemt.

12.2.6 Haalbaarheidsstudie

De doelstelling die wordt nagestreefd tijdens de haalbaarheidsstudie is het inzicht verkrijgen in hoe de verandering tot stand moet komen en een beeld over de stappen die genomen moeten worden om te komen tot het uitvoeren van het scenario.

Nu het management heeft ingestemd met het werken volgens het scenario moet er alleen nog een plan van Aanpak geschreven worden. In de laatste fase van het project zal Mees en zijn collega nagaan wat er veranderd moet worden op organisatorisch gebied om de nieuwe werkwijze te kunnen invoeren.

Men zal in deze fasen overleg gaan plegen met overige afdelingen over de afstemming van zaken. Zo zal er met de afdeling personeelszaken overlegd worden over de mogelijkheid van cursussen voor de medewerkers van de afdeling verkoop. Tevens zal in samenspraak met de afdeling personeelszaken

en de afdeling verkoop en afdeling ICT overlegd moeten worden hoe men omgaat met het onderhoud van de ICT applicatie. Het blijkt dat er binnen de afdeling ICT niemand is die direct vrijgemaakt kan worden om het onderhoud van het systeem op zich te nemen en dat zij al een vacature voor deze afdeling openstaat. Personeelszaken zal er voor zorgen dat bij de vacature wordt vermeld dat deze persoon ook kennis dient te hebben van Visual Basic applicaties om zo het onderhoud van het systeem te kunnen bewaken. Een ander probleem wat direct meegenomen wordt is de migratie naar een aantal nieuwe computer systemen voor de afdeling verkoop omdat er nog een aantal mensen zijn die met zeer oude systemen werken, en toch al in de rij staan om nieuwe systemen te krijgen.

In het plan van aanpak worden ook nog de tussenresultaten van de voorgaande fasen beschreven om zo een goed plan te hebben over hoe men over kan gaan naar de implementatie fasen.

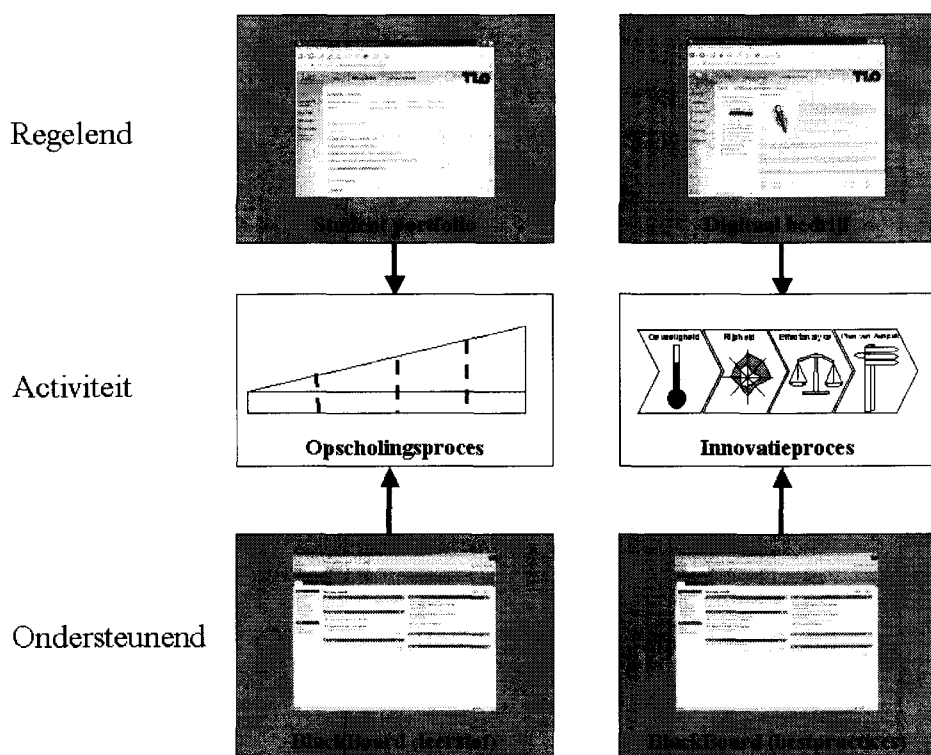
Nu het project voor de planvorming er bijna opzit begint het bij Mees ook al weer te dagen dat hij ook nog wel even moet kijken of hij alle competenties bezit die vooraf opgesteld zijn. Tijdens het uitvoeren van het project heeft hij wel heel wat kennis opgedaan niet alleen vaardigheden als het maken van een scenario en het maken van een procesbeschrijving maar hij heeft gemerkt dat ook zijn houding en vaardigheden veranderd zijn in vergelijking met het startmoment van het opscholingstraject. Bovendien heeft hij nu een redelijk portfolio waarmee hij kan aantonen welke competenties hij inmiddels bezit

12.3 Toolbox Methodisch Innoveren

Om het proces van Methodisch Innoveren te kunnen uitvoeren is het van belang dat er faciliteiten geboden worden die het proces van opscholing en organisatie verandering ondersteunen. In dit hoofdstuk wordt beschreven hoe het systeem er uit kan zien wanneer het is ingevuld volgens een van de instapniveaus, zoals eerder beschreven.

Aangezien de methode nog niet in de praktijk is toegepast en daarmee nog geen ervaring is opgedaan over de werking van de methode en het systeem is het instap niveau waarvoor gekozen niet hoog ingezet. Door gebruik te maken van een systeem waarbinnen de informatie over de verschillende processen op elkaar wordt afgestemd en op een goede manier wordt opgeslagen kan men ervaring opdoen met het werken volgens het concept van Methodisch Innoveren. Wanneer men na verloop van tijd voldoende ervaring heeft opgedaan bij de uitvoering van soortgelijke projecten kan men de opgeslagen gegevens analyseren en rationaliseren om het systeem op te werken naar een hoger niveau. Men kan dan gebruik gaan maken van stambestanden en kennisregels. De faciliteiten die gebruikt worden voor de ondersteuning en sturing van het proces Methodisch Innoveren vallen onder de Toolbox Methodisch Innoveren.

De Toolbox Methodisch Innoveren is in te delen naar het “regelende instrumentarium” en het “ondersteunende instrumentarium”. Het regelende instrumentarium bestaat uit hulpmiddelen die beschrijven hoe een bepaalde activiteit uitgevoerd kan worden. Het ondersteunende instrumentarium bestaat uit hulpmiddelen die beschrijven waarmee een bepaalde activiteit uitgevoerd kan worden.



Figuur 61. Flowchart Methodische innoveren

De kracht van Methodisch innoveren zoals gemeld eerder dit in hoofdstuk, het samengaan van het doorvoeren van een innovatie met het opscholingstraject van een medewerker naar kenniswerker. In Figuur 61 zijn deze twee processen afzonderlijk te zien. Binnen het concept Methodisch Innoveren kan het ene proces niet zonder het andere samengaan en bestaat het verandertraject dan ook uit de combinatie van een innovatieproces en een opscholingsproces.

12.3.1 Regelend instrumentarium

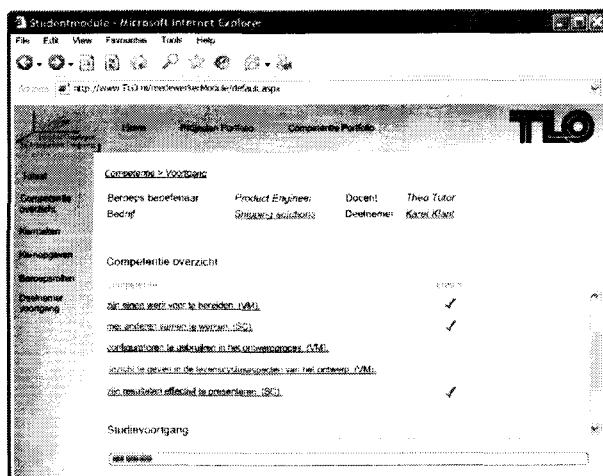
Het regelend instrumentarium bestaat uit enerzijds een “student” portfolio, waarmee de deelnemer van het opscholingsproces zijn voortgang kan bijhouden en waarbij de docent na kan gaan hoever de deelnemer is met zijn competentie ontwikkeling. Het andere deel van het regelend instrumentarium bestaat uit een leidraad processen. De leidraad processen is een digitale handleiding die aangeeft welke stappen genomen moeten worden bij een innovatieproces.

12.3.1.1 Student portfolio

Een portfolio biedt deelnemers de mogelijkheid eigen materiaal en teksten in digitale of fysieke mappen te verzamelen. Dit materiaal maakt de ontwikkeling van de deelnemer zichtbaar. Een belangrijk uitgangspunt bij een portfoliosysteem is dat de deelnemer er als eigenaar zelf verantwoordelijk voor is. Begeleiders en docenten spelen daarbij een ondersteunende rol. De deelnemer moet in het portfolio laten zien over bepaalde vaardigheden en inzichten te beschikken.

De Educatieve Faculteit Amsterdam (EFA), een samenwerkingsverband van de lerarenopleidingen van de Hogeschool van Amsterdam en de Hogeschool Holland maakt sinds 1999 gebruik van het portfolio als beoordelingsinstrument, en beschikt over een uitgebreide portfolio-website. De website stelt: "Het portfolio is een hulpmiddel voor de student bij het nemen van verantwoordelijkheid voor het eigen leerproces en een instrument voor de opleiding bij de begeleiding en assessment van studenten. In het portfolio maken studenten het eigen, individuele leerproces zichtbaar, o.a. door het verzamelen van producten en het reflecteren op de eigen ontwikkeling."

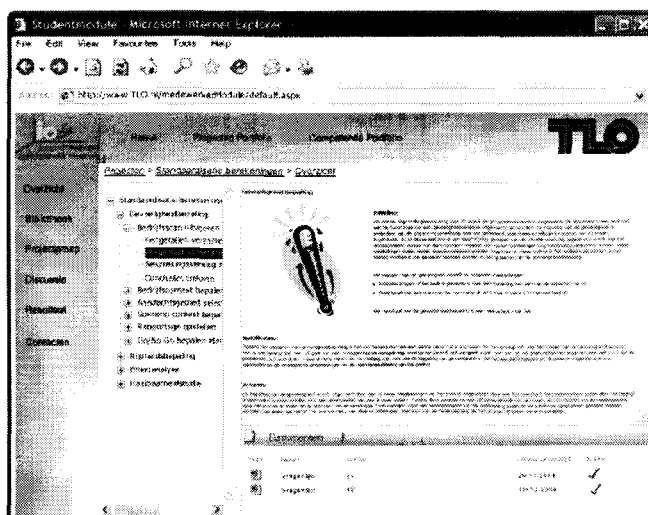
In Figuur 62 is een voorbeeld te zien hoe een portfolio van een deelnemer er uit kan zien. In de pagina is te zien welke competenties de deelnemer dient te bezitten en welke hij reeds naar behoren heeft ingevuld met bewijslast.



Figuur 62. screenshot van een pagina uit een "student" portfolio

12.3.1.2 Digitaal procesleidraad

Het digitaal bedrijf is een ICT applicatie die aangeeft welke processtappen door de leerlingen genomen dienen te worden, zie Figuur 63. Bij de verschillende fasen van het bedrijfsmodel die doorlopen moeten worden tevens de stappen vermeld met daarbij een toelichting wat de stappen inhouden en hoe ze uitgevoerd moeten worden. Verder biedt het programma de mogelijkheid om "Templates" toe te voegen aan de verschillende activiteiten die door de leerlingen gebruikt kunnen worden. Wanneer een leerling een template opent vanuit een bepaalde activiteit, zal deze ook onder de betreffende activiteit worden opgeslagen en kunnen de leerlingen op een gestructureerde manier de projectdocumentatie bijhouden. Alle informatie die tijdens het project gegenereerd wordt, kan opgeslagen worden in dit systeem.



Figuur 63. Screenshot van pagina uit een digitaal procesleidraad

12.3.2 Ondersteunend instrumentarium

Het ondersteunend instrumentarium bestaat tevens uit twee delen die elk de verschillende processen opscholing en innovatie ondersteunen. Voor het opscholingsproces biedt het systeem van leerstofontsluiting een ondersteuning terwijl het innovatieproces door ondersteund wordt door middel van uitgevoerde Best Practices. Beide systemen zijn Figuur 61 weergegeven als losse delen maar in wezen kunnen beide systemen goed geïntegreerd worden met elkaar. De docent is verantwoordelijk voor het vullen en ontsluiten van de leerstof en de consultant zal verantwoordelijk zijn voor het vullen en het ontsluiten van de Best Practices. De invulling van een ondersteunend instrumentarium zou ingevuld kunnen worden door bijvoorbeeld een Blackboard systeem. Het belangrijke van het systeem, binnen het omschreven instapniveau, is dat het informatie kan verstrekken wat gearrangeerd is door of de docent of de consultant. Binnen het Blackboard bestaat niet de mogelijkheid om vrij te zoeken naar content. Wil men gebruik maken van deze functionaliteit moet gedacht worden aan het toevoegen van metadata aan de verschillende content objecten. Binnen een project van kennisnet (een internetorganisatie voor het onderwijs) is men bezig met een project genaamd “Metadata” waarbij men een profiel ontwikkelt waarmee men leerobjecten kan classificeren. Op de internetpagina van kennisnet is het volgende over metadata te vinden.

Metadata worden gebruikt om content te voorzien van een label, waardoor deze sneller terug te vinden is en (her)bruikbaar wordt. De content (ook wel aangeduid als leerobject) kan verschillende vormen hebben: tekst, grafiek, plaatjes, een hele cursus, maar ook minder ‘content’ gerichte objecten zoals leertaken, toetsen, etc. Bij een beschrijving van content valt te denken aan:

- Wat voor soort materiaal betreft het
- Op welk onderwerp heeft het betrekking
- Hoe en waarvoor kan het materiaal gebruikt worden
- Wie heeft het materiaal gemaakt
- Onder welke voorwaarden mag het gebruikt worden, etc.

Een dergelijke beschrijving is opgesplitst in een aantal ‘velden’ die als een soort labels aan de content worden gehangen. De beschrijving wordt aangeduid met de term ‘metadata’. Voorbeelden van deze ‘velden’ zijn de titel, auteur, de doelgroep en het leerdoel van educatief materiaal.

13. Conclusies en aanbevelingen

In dit hoofdstuk worden de conclusies en aanbevelingen beschreven die voortvloeien uit het in dit rapport beschreven onderzoek. De hoofdvraag die in dit rapport wordt onderzocht, is de vraag naar de wijze waarop wijze het nu nog tamelijk abstracte concept Methodisch Innoveren, waarbij het innovatieproces naar een vraaggestuurde en kennisgerichte onderneming op methodisch en gestructureerd wordt uitgevoerd, operationeel vormgegeven kan worden en wat hierbij de nieuwe rol van de medewerker en de andere actoren is. Na deze inleiding worden de conclusies beschreven. Tenslotte volgen nog een aantal aanbevelingen.

13.1 Conclusies

De hoofdvraag van dit rapport is de vraag naar de wijze waarop het concept Methodisch Innoveren operationeel vormgegeven kan worden en wat hierbij de nieuwe rol van de medewerker en de andere actoren is. Om de hoofdvraag te realiseren zijn een aantal deelvragen geformuleerd. In het onderstaande worden na een aantal algemene conclusies de overige conclusies per deelvraag beschreven.

13.1.1 Veranderingen in de kenniseconomie

De eerste deelvraag betrof de vraag naar de kenmerken van de veranderende economie en de problemen waar bedrijven in de Industriële Omgeving hierdoor mee te kampen hebben.

Allereerst kunnen we concluderen dat we leven in een tijd van stormachtige ontwikkelingen. Steeds meer blijkt dat de klassieke structuren en werkwijzen van veel organisaties niet langer in staat zijn om op tijd en in de juiste vorm en mate te reageren op de uitdagingen die de omgeving stelt. Hierbij kan gedacht worden aan de steeds hogere eisen die door klanten worden gesteld, de korte ontwikkel- en implementatietijden die steeds belangrijker worden, producten en productieprocessen die steeds complexer worden, etc.

Het gevolg van de ketenomkering die veroorzaakt wordt door de verandering naar een vraaggestuurde economie is dat veel productiebedrijven moeten omschakelen van het aanbieden van standaardproducten naar flexibele, vraaggestuurde dienstverlening. Dit geldt voor zowel de massaproductie- als engineering-to-orderbedrijven. Een bijkomende trend die het belang van kennisproductiviteit in de Nederlandse maakindustrie onderstreept is dat steeds meer productiewerk verschuift naar bedrijven in Oost-Europa en Azië.

De kenniseconomie is een vrij abstract begrip waarmee wordt bedoeld dat een significant deel van de economische groei voortkomt uit (technische) kennis. Het is een economie waarin de productiefactor 'kennis' een steeds belangrijkere plaats in neemt ten opzichte van arbeid, natuur en kapitaal (de drie traditionele productiefactoren).

13.1.2 Lessen uit voorgaande projecten

De tweede deelvraag betrof de lessen die er geleerd kunnen worden uit ervaringen uit voorgaande projecten.

Een van de belangrijkste projecten waarin getracht is om Integraal Ontwerpen bij bedrijven in te voeren, is het GMV IO-Brug project. In dit project is Integraal Ontwerpen daadwerkelijk bij een twaalfstal bedrijven ingevoerd. Met het uitvoeren van deze projecten is vooral het bewustzijn van Integraal Ontwerpen binnen de bedrijven verhoogd. Het heeft echter vaak niet geleid tot het daadwerkelijk innoveren van de bedrijven naar een vraaggestuurde onderneming. Voor het succesvol invoeren van Integraal Ontwerpen is het noodzakelijk dat:

- middels een scan de meest kansrijke aandachtsgebieden boven water worden gehaald zodat zo veel mogelijk aangesloten wordt bij de in het bedrijf reeds aanwezige ICT-systemen.

- Integraal Ontwerpen dat een bottom-up invoerstrategie wordt gevolgd middels afgebakende en overzichtelijke scenario's, waarvoor complete toolboxes voor de implementatie beschikbaar zijn.
- een gestructureerde planvormingsmethodiek gevolgd wordt waarbij het management op basis van voor hen belangrijke informatie commitment (go/no go) uitspreken en groen licht geven voor de voortgang van het proces.
- de innovaties van zowel het product als de processen en faciliteiten niet alleen ontworpen, maar ook in het bedrijf geborgd en geïmplementeerd wordt.
- korte periodes van theoretisch onderzoek kortcyclisch afgewisseld worden met het daadwerkelijk en succesvol implementeren van tussenresultaten in de bedrijfspraktijk.
- voor het monitoren van innovaties in een organisatie een methodiek toegepast wordt om voorwaarden voor een innovatie te kunnen bepalen en via een statusrapport te monitoren.
- gedacht wordt vanuit de werknemers in de organisatie en dat de in het bedrijf aanwezige creativiteit en innovatiekracht wordt benut.

13.1.3 Mechanisme veranderproces

De derde deelvraag betrof de vraag welk mechanisme geschikt is om het veranderproces van een aanbodgerichte naar een vraaggestuurde onderneming in gang te zetten.

Om de gewenste kanteling van het bedrijf te realiseren is een hefboommechanisme nodig die deze kanteling veroorzaakt. Het hefboommechanisme bestaat uit een drietal elementen: een hefboom (methode), een kracht (hulpmiddelen/instrumenten) en een spil waar het geheel om draait (enabler/breekijzer).

De methode die de kanteling bewerkstelligt heet Methodisch Innoveren en beschrijft de stappen in een innovatiecyclus. Het kenmerk van methodisch innoveren is dat het zich integraal richt op alle aspecten van een systeem of deelsysteem, dat wil zeggen het product, de processen en de faciliteiten. De systeemelementen worden steeds in hun onderlinge samenhang integraal beschouwd. Een herontwerp bestaat dan ook uit een samenhangende verbetering van deze drie elementen. Dit is de kern van integraal ontwerpen. Naast het herontwerpen van het totale systeem is het van belang dat de resultaten van het ontwerp succesvol wordt ingevoerd. Dit betekent dat naast het ontwerpen van het systeem tijd en energie geïnvesteerd moet worden in het borgen van het ontwerp en het invoeren van de vernieuwing in de praktijk. Gebeurt dit succesvol dan spreken we van een innovatie. De kracht waarmee het hefboommechanisme in werking wordt gezet, is het instrumentarium wat bestaat uit een integrale set tools die ondersteuning biedt het uitvoeren van het veranderproces volgens de methode van Methodisch Innoveren. Het feit dat Integraal Ontwerpen een verandering van denk- en werkwijze vereist, behelst het meer dan een aantal technologische veranderingen. De implementatie van het concept van Integraal Ontwerpen gaat gepaard met een organisatorisch veranderingsproces. Het doel van het instrumentarium is het planmatig, gefaseerd en efficiënt invoeren van Integraal Ontwerpen in een organisatie.

De spil waarom dit alles draait is de opscholing van bedrijfsmedewerkers tot kenniswerkers om veranderingen binnen het eigen bedrijf daadwerkelijk te kunnen realiseren. Het is hierbij essentieel dat de in het bedrijf aanwezige creativiteit en innovatiekracht wordt benut en in een team wordt gebundeld. Opscholing van een aantal huidige medewerkers is een krachtig instrument medewerkers te voorzien van de benodigde competenties.

13.1.4 Kenmerken competentie organisatie en medewerker

De vierde deelvraag ging over de kenmerken van de competente organisatie en de competente medewerker en hoe de medewerker in de organisatie functioneert.

Een innovatieve, vraaggestuurde en kenniscreërende organisatie werkt volgens de concepten van Integraal Ontwerpen. De kenmerken van zo'n competente organisatie zijn:

- De zes kerncompetenties van Integraal Ontwerpen: kenniscreatie, zelfsturing, communicatieve en sociale vaardigheden en multifunctioneel, multidisciplinair en ondernemingsgericht denken en handelen.
- Heeft een vraaggestuurde benadering van de markt in plaats van een traditionele aanbodgedreven marktbenadering.
- Bedrijven moeten snel en flexibel kunnen inspelen op vragen van klanten. Klanten stellen steeds hogere eisen en nemen steeds minder genoegen met standaard oplossingen. Door producten te modulariseren en deze te standaardiseren is het mogelijk om snel klantspecifiek te ontwerpen.
- Het bedrijf moet invulling gaan geven aan een vorm van kennismanagement. Er moet gezorgd worden dat kennis die in hoofden van mensen zit vastgelegd en toegankelijk gemaakt kan worden. Kennis van mensen wordt geëxpliciteerd en onafhankelijk van mensen en projecten opgeslagen.
- Hiërarchieke organisatiestructuren moeten losgelaten worden en vervangen worden door zelfsturende teams.
- Belangrijk is een dynamische markt is dat bedrijven continu aan het innoveren zijn. Door een continue innovatie kan er snel ingespeeld worden op behoefte van klanten en kan men zich onderscheiden van de zogenaamde lage lonen landen.
- Om te kunnen blijven innoveren is het van belang dat er een duidelijk onderscheid in binnen een onderneming tussen het uitvoerend, ontwikkel en beleidsvlak. In het ontwikkelvlak worden mensen vrijgemaakt om te daadwerkelijk verbetering te ontwikkelen die ingezet kunnen worden bij het uitvoeren van de core business.

In een competentie kenniscreërende organisatie werken en leren competentie kenniswerkers. Zonder kenniswerkers bestaat geen kenniscreërende en lerende organisatie. De kenmerken van een competente kenniswerker zijn:

- Ook een kenniswerker beschikt over de zes kerncompetenties van Integraal Ontwerpen: kenniscreatie, zelfsturing, communicatieve en sociale vaardigheden en multifunctioneel, multidisciplinair en ondernemingsgericht denken en handelen.
- Een kenniswerker blijft zijn leven lang leren tijdens het uitvoeren van zijn werkzaamheden.
- Bij het uitvoeren van zijn werkzaamheden voert een kenniswerker zowel regelende en als uitvoerende taken uit.
- Het werk van een kenniswerker is gericht op kennisproductiviteit waardoor ook de arbeidsproductiviteit toeneemt.
- Een kenniswerker voert in de organisatie een of meer rijke rollen integratiegerichte rollen uit en geen differentiatiegerichte deeltaken.

13.1.5 Concrete invulling innovatie- en competentiebevordering

De vijfde deelvraag vroeg naar de concrete stappen aan de hand waarvan de innovatiebevordering bij bedrijven en de competentiebevordering bij medewerkers operationeel vormgegeven kan worden.

De planvorming ten behoeve van de innovatiebevordering bij een bedrijf om te veranderen in de richting van een vraaggestuurde onderneming kan met behulp van de volgende stappen concreet vormgegeven worden:

- Gevoeligheidsbepaling
In deze fase gaat het erom dat er een verkenning binnen het bedrijf uitgevoerd wordt naar waar in het bedrijf Integraal Ontwerpen het best ingevoerd kan worden.
- Rijpheidsbepaling

In deze fase wordt er een ontwerp gemaakt wat inzicht geeft hoe de toekomstige situatie er volgens Integraal Ontwerpen uit komt te zien.

- **Effectanalyse**

In deze fase gaat het er om dat de besparing bekend wordt die de nieuwe werkwijze met zich meebrengt.

- **Haalbaarheidsstudie**

Er wordt een haalbaarheidsstudie uitgevoerd die uitmondt in een plan van aanpak.

Er moet na elke fase uit het planvormingsproces een duidelijk “Go/No-Go” door het management worden afgegeven. Hiermee wordt voorkomen dat men aan het eind van het traject een scenario heeft ontworpen dat toch niet geïmplementeerd zal gaan worden doordat het management hier geen middelen voor vrij wil en kan maken. Een duidelijke betrokkenheid bij het management is van belang voor het slagen van het project.

Begeleiding door een consultant is met name belangrijk om de kennis van Integraal Ontwerpen binnen bedrijven te laten leven. De consultant zal in samenwerking met de docent er voor moeten zorgen de medewerkers kennis op doen van de concepten van Integraal Ontwerpen zodat zij met de met deze bril van IO hun eigen processen gaan bekijken.

De competentiebevordering in het kader van een opscholingsproces van traditionele medewerkers naar competente kenniswerkers kan met behulp van de volgende stappen concreet vormgegeven worden:

- **Selecteren rol voor medewerker**

Op basis van de gewenste loopbaanontwikkeling van de medewerker(s) en de innovatiebevordering van het bedrijf wordt een rol voor de medewerker(s) geselecteerd.

- **Bepaling Eerder Verworven Competenties**

Op basis van het voor de beroepsrol opgestelde kwalificatieprofiel wordt voor de medewerker(s) in kwestie een meting uitgevoerd ten aanzien van Eerder Verworven Competenties.

- **Op maat prestaties definiëren**

Aan de hand van de nog ontbrekende competenties wordt gericht en voor de medewerker op maat een leerpad (verzameling prestaties) gedefinieerd.

- **Leermiddelen bij prestaties definiëren**

De prestaties die samen dit leerpad vormen kunnen door de onderwijsinstelling voorzien worden van benodigde leermiddelen.

- **Onderwijsprogramma ontwerpen**

Op basis van de gedefinieerde prestatie en de geselecteerde leermiddelen wordt een flexibel en innovatief onderwijsprogramma ontworpen.

- **Uitvoeren competentiebevordering**

De uitvoering van de competentiebevordering vindt plaats door de realisatie van de innovatie in het bedrijf.

- **Toetsen van de competentiebevordering**

Tenslotte wordt getoetst of de gewenste competentiebevordering ook daadwerkelijk is gerealiseerd. Dit kan zowel tijdens het realisatieproces plaatsvinden als achteraf, bijvoorbeeld aan de hand van de portfolio van de medewerker.

13.1.6 Vormgeving in concreet innovatieproject

De zesde en laatste deelvraag betrof de wijze waarop deze innovatie- en competentiebevordering integraal gestalte krijgt in een concreet innovatieproject?

In twee delen zijn leidraden beschreven die enerzijds beschrijven hoe een innovatieproces op een efficiënte en methodische manier vormgegeven kan te worden. Anderzijds is beschreven hoe een traditionele medewerker opgeschoold kan worden naar een kenniswerker. Het gecombineerd in de praktijk uitvoeren van dit werk- en leerproces is een krachtige methode om een innovatie gestalte te geven in een bedrijf en competentiebevordering bij een persoon.

Het uitvoeren van planvormingstraject, gecoacht door een consultant, en uitgevoerd door bedrijfsmedewerkers in een kenniscreatie en –circulatie team (KCC-team), zorgt voor draagvlak binnen de organisatie. De ontwikkeling die de medewerkers hebben doorgemaakt op door het opscholingstraject draagt er tevens aan bij dat wanneer de consultant weer vertrokken is de kennis ook daadwerkelijk binnen de organisatie blijft. De kennis over hoe men volgens het scenario dient te werken en hoe men volgens de werkwijze van Integraal Ontwerpen tegen het eigen proces aan dient te kijken is dan onderdeel van de organisatie geworden.

13.2 Aanbevelingen

In deze paragraaf worden een aantal aanbevelingen beschreven naar aanleiding van het uitgevoerde onderzoek. Achtereenvolgens komen de volgende zeven aspecten aan de orde die nader onderzoek verdienen: de toetsing van de stappenplannen in de praktijk, het uitbreiden van de ondersteunende faciliteiten, het uitvoeren van een onderzoek naar aspecten van sociale innovatie, het onderscheiden van verschillende definitieruimtes voor product- en innovatiekennis, nader onderzoek naar competenties en een innovatieve beloningssystematiek, een nader onderzoek rondom de rolverdeling van de actoren in het leerwerkproces en het nadenken over de exploitatie van het ontwikkelde instrumentarium.

13.2.1 Toetsing in de praktijk

In dit rapport is zoals ook is aangegeven vooral aandacht besteed aan het uitwerken van een leidraad voor het vormgeven van de stappen in de ontwikkelfase van een leerwerktraject aan de hand waarvan innovatie- en competentiebevordering kan plaatsvinden. Een volgende stap is het borgen en daadwerkelijk uitvoeren van het proces. Als het proces zo een aantal keer echt in de praktijk is uitgevoerd kan een revisieslag uitgevoerd worden voor een verdere aanscherping van het proces.

Het is verstandig om hierbij het proces op een laag inzetniveau uit te voeren. Hierdoor is het goed mogelijk echt gevoel voor de uitvoeren van de processen te krijgen en de manier waarop dit met ICT ondersteund kan worden. Vragen die hierbij beantwoord zouden kunnen worden, zijn:

- Welke doorlooptijd is er gemoeid met het uitvoeren van een innovatie- en opscholingsproject?
- Wat is de exacte behoefte vanuit de bedrijven bij de invulling van de stappen?
- Welke kosten gaan er gemoeid met het uitvoeren van een dergelijk project?
- Welke activiteiten kunnen er door de verschillende actoren (medewerker, consultant, management, docent, etc.) uitgevoerd worden en zijn er misschien ook meerdere scenario's mogelijk?

13.2.2 Uitbreiding faciliteiten

Een eerste waardevolle stap is het op een laag inzetniveau toetsen van de methodes en stappenplannen. Als dit helder is, verdient het aanbeveling door te groeien naar een hoger inzetniveau waarbij de processen door ICT-middelen ondersteund worden. Hierbij kunnen de volgende vragen beantwoord worden:

- Welke systemen kunnen er gebruikt worden als kennisstelsel voor de docent en de consultant?
- Welke systemen zijn er beschikbaar en welke moeten eventueel in eigen beheer ontwikkeld worden?
- Hoe kunnen de verschillende systemen met elkaar geïntegreerd worden?

- Wie is voor welke kennis verantwoordelijk die in de systemen wordt gestopt?
- Aan welke specificaties moet het systeem voldoen om toegepast te kunnen worden als ondersteuning van en sturing voor het opscholingstraject?
- Kan er in een pilot gewerkt worden met demosoftware?

13.2.3 Onderzoek naar aspecten sociale innovatie

Zoals ook in het rapport beschreven behelst het invoeren van Integraal Ontwerpen zeker niet alleen allerlei technische aspecten. De sociale dimensie van het veranderingsproces naar een vraaggestuurde onderneming die op een adequate wijze functioneert in de kenniseconomie is minstens zo belangrijk. Het verdient dus aanbeveling onderzoek te doen naar de sociale en organisatorisch aspecten van een veranderproces. Hierbij dient ook aansluiting gezocht te worden bij de initiatieven die er al op dit punt zijn uitgevoerd. Een vraag die hierbij beantwoord zouden kunnen worden, is op welke manier een onderneming organisatorisch groeit naar een zelfsturende organisatie.

13.2.4 Verschillende definitieruimtes

Voor het definiëren, vastleggen en hergebruiken van kennis rondom producten is in het kader van Integraal Ontwerpen het Product Kennis Model Raamwerk, het PKM-raamwerk ontwikkeld. Het beheer van dit raamwerk en het ontwikkelen van commerciële tools en het uitvoeren van consultancy rondom dit raamwerk wordt uitgevoerd door PKM Solutions (www.pkmsolutions.com). Op vergelijkbare wijze is voor het definiëren, vastleggen en hergebruiken van kennis rondom innovaties het Innovatie Kennis Model Raamwerk, het IKM-raamwerk ontwikkeld. Het beheer van dit raamwerk wordt ook uitgevoerd door PKM Solutions. Het ontwikkelen van tools en het uitvoeren van consultancy rondom dit raamwerk rond IO-innovaties wordt uitgevoerd door TLO Holland Controls in samenwerking met PKM Solutions.

In het kader van het uitvoeren van innovatieve projecten rondom de concepten van Integraal Ontwerpen en het beheer van de eigen kennis op dit gebied is het voor TLO van belang de inrichting, betekenis en onderlinge samenhang tussen productdefinitieruimte (PKM) en innovatiedefinitieruimte (IKM) te onderzoeken.

13.2.5 Competentie en beloningssystematiek

Rondom competentiebevordering, het definiëren van competenties en het ontwikkelen van theorieën rondom een innovatieve beloningssystematiek dient het een en ander nader onderzocht te worden. Hierbij kunnen de volgende vragen beantwoord worden:

- Beloning vindt in de bedrijven nu vooral plaats aan de hand van functieschalen en ooit behaalde opleidingsgraden gebaseerd op tayloriaans hiërarchisch denken. Op welke manier vindt op innovatieve wijze beloning plaats?
- Als referentie bij het definiëren van competenties en opleidingsprofielen worden branchespecifieke procesmodellen gebruikt. Deze modellen vertonen op een hoog abstractieniveau deels overlap. Onderzocht kan worden of middels classificatie of groepering deze procesmodellen geïntegreerd of gerelateerd kunnen worden.
- De zes kerncompetenties van IO kunnen opgedeeld worden. Onderzocht kan worden of deze opdeling als classificatie kan dienen van competenties vooral voor de bestuurlijk-organisatorische en strategische, sociaal communicatieve en ontwikkelingsdimensies van de beroepscompetenties.
- De competentiebevordering bij een medewerker en de innovatiebevordering van het bedrijf vinden gelijktijdig plaats, maar kunnen verschillende doorlooptijden hebben. Onderzocht zou kunnen worden hoe dit onderling is af te stemmen.

- Nagegaan zou kunnen worden welke competenties er in de verschillende fases van de planvorming ontwikkeld kunnen worden en welke leerstof hiervoor noodzakelijk is.

13.2.6 Rolverdeling in leerwerkproces

Een deel van het onderzoek betrof de nieuwe rolverdeling in het leerwerkproces. De volgende actoren zijn bij dit proces betrokken: bedrijven, bedrijfsmedewerkers, scholen (docenten) en kennisbureaus (consultants). Op dit vlak kunnen de volgende vragen beantwoord worden:

- Hoe wordt de relatie vormgegeven tussen docent en consultant. Wie wordt er verantwoordelijk gehouden voor het resultaat van het innovatiebevorderingsproject: de consultant of de medewerker. Op dit punt zijn waarschijnlijk ook meerdere scenario's mogelijk. Zo kan een consultant een inzetverplichting aangaan of een prestatieverplichting.
- Met behulp van consultancy ervaring van binnen en buiten het bedrijf (TLO) kan het toepassingsproces van het instrumentarium meer in detail in kaart worden gebracht en worden aangescherpt.

13.2.7 Exploitatie instrumentarium

Door TLO is in het kader van Integraal Ontwerpen een heel instrumentarium ontwikkeld. Voor de exploitatie van dit instrumentarium kunnen de volgende vragen beantwoord worden.

- Middels de blauwdruk van het project Methodisch Innoveren kunnen bedrijven geworven worden voor het betaald uitvoeren van deze projecten. De instrumenten kunnen op deze wijze betaald geoptimaliseerd worden.
- Het is verstandig een brochure die de verschillende actoren motiveert om gezamenlijk innovatieprojecten uit te voeren en deelnemers te werven.
- Middels het uitvoeren van de breedtestrategie van Integraal Ontwerpen volgens AIDA kunnen veel bedrijven gemobiliseerd worden om deel te nemen aan een innovatieproject.
- De binnen TLO de aanwezige kennis kan geïnventariseerd worden en omgezet worden in (generieke) uit te voeren scenariobeschrijvingen.
- Kennisoverdracht richting de scholen om ook studenten in bedrijven dergelijke innovatietrajecten te laten uitvoeren.
- Het instrumentarium kan ook ingezet worden om op commerciële basis als kennisbureau Business-to-Business projecten in het bedrijfsleven uit te voeren.

Termenlijst

Arbeidsproductiviteit	Het aantal producten of de waarde van de productie die één arbeider gemiddeld per uur/jaar produceert
Bedrijfscontext	Voor het selecteren van aandachtsgebieden zijn een drietal factoren van belang. Allereerst wordt gekeken wat de strategische van het bedrijf is, op welke producten gaat het bedrijf zich richten en zijn winstgevend en welke producten moeten er worden afgestoten of worden verbeterd. Een tweede belangrijk aspect waar het bedrijf rekening mee dient te houden is hoe de markt, waarbinnen het bedrijf opereert, zich ontwikkeld (welke markt veranderingen zijn er waarneembaar), en welke visie (beleid) men heeft voor de komende periode. Inzicht in de bovengenoemde drie punten kan aangeduid worden met de bedrijfscontext van het bedrijf
Beheersingscriteria	Een vertaling van de succescriteria (dus van een vakvolwassen beroepsbeoefenaar) naar het niveau van een beginnend beroepsbeoefenaar.
Beroepsbeschrijving	Een globale beschrijving van het beroep aan de hand van een aantal vaste begrippen zoals beroepscontext, werkzaamheden, rol en verantwoordelijkheden, de complexiteit, typerende beroepshouding van de beroepsbeoefenaar. Ook worden de trends en innovaties omschreven binnen de (veranderende) markt waarin de beroepsbeoefenaar werkt.
Beroepscompetentie	De kennis, houding en vaardigheden die gerelateerd zijn aan beroepsrollen. Beroepscompetenties zijn ingedeeld naar de dimensies: vakmatig-methodisch (VM), bestuurlijk-organisatorisch en strategisch (BOS), sociaal-communicatief (SC) en bijdragen aan ontwikkeling (ON).
Beroepsprofiel	Beschrijft de uitoefening van een beroepsrol door een beroepsbeoefenaar die na het behalen van zijn diploma een aantal jaren ervaring heeft opgedaan, de zogenaamde vakvolwassen beroepsbeoefenaar. Het is een uitgebreide beschrijving van alles wat de vakvolwassen beroepsbeoefenaar doet en moet kunnen.
Beroepscompetentieprofiel	
Beroepsrol, rol	Een generieke set van complexe taken die betrekking heeft op overeenkomstige en samenhangende activiteiten.
Certificeerbare eenheid	Een voor de arbeidsmarkt herkenbare set van competenties, behorende bij één of meer kerntaken. Certificeerbare eenheden zijn o.a. van belang om snel te kunnen inspelen op vragen van de arbeidsmarkt, deelprestaties te kunnen belonen en om certificaten af te kunnen geven op grond van eerder verworven competenties (EVC). Aan een certificeerbare eenheid kan een onderwijsinstelling een certificaat verbinden als een bewijsstuk met civiele waarde.

Competentie	De kennis, houding en vaardigheden die benodigd zijn voor het op adequate wijze kunnen uitvoeren van een complexe taak.
Competentiematrix	Overzicht waarin snel te zien is welke beroepscompetenties nodig zijn voor het uitvoeren van de kerntaken en kernopgaven voor een beroepsrol.
Complexe taak	Een uit te voeren samenstel van activiteiten dat een complex geheel vormt.
Effectanalyse	De effectanalyse is de derde fase van de het planvormingsproces waarbij de economische haalbaarheid van een scenario wordt bepaald.
Functie	Eén of meer hele rollen die een persoon in een organisatie krijgt toegewezen en uitvoert.
Gegevensverzameling aspect	Gegevensverzamelingen gaan een activiteit in en komen na een bewerking er weer uit. Het gaat hier om informatiestromen door het proces heen. Bij IDEF-0 schema valt deze as terug te vinden als input en output. Er komen namelijk gegevens binnen bij een bepaalde activiteiten en er verlaten gegevens deze activiteit.
Gevoeligheidsbepaling	De gevoeligheidsbepaling is de eerste fase van het planvormingsproces waarbij er binnen het bedrijf een verkenning wordt uitgevoerd over waar het bedrijf gevoelig voor is voor het invoeren van Integraal Ontwerpen. Het resultaat van deze fase geselecteerd aandachtsgebied en een aantal geselecteerde scenario's die toegepast kunnen worden binnen het bedrijf.
Haalbaarheidstudie	De haalbaarheidstudie is de vierde, en tevens laatste fase van het planvormingsproces. In deze fase wordt er een plan van aanpak geschreven over hoe het scenario geïmplementeerd zal gaan worden.
Innovatie	Innovatie is dus de vernieuwing van producten, diensten en bedrijfsprocessen en is essentieel voor bedrijven om te kunnen blijven concurreren.
Integraal Ontwerpen	Onder Integraal Ontwerpen verstaan we een samenstel van ontwerpmethodieken waarbij op een gestructureerde wijze het ontwerp van een product (of een proces) wordt gerealiseerd, rekening houdend met alle facetten van de levenscyclus van dit product (proces), ondersteund op dezelfde gestructureerde wijze door de geëigende ICT-hulpmiddelen rond een engineering database en uitgevoerd door multidisciplinaire teams, die samenwerken in teamverband op de wijze van concurrent engineering, daarbij rekening houdend met de wensen van de klant en de eisen van zo economisch en duurzaam mogelijk produceren.
IO-level	IO-level is vooral een communicatie begrip om globaal iets te zeggen over de verschillende aspecten van de innovatievoorwaarde. Het IO-level geeft een indicatie van het niveau waarin Integraal Ontwerpen is

geïmplementeerd in de organisatie en zegt dus iets over de manier waarop de organisatie in staat is te werken volgens Integraal Ontwerpen. Het IO-level kan vergeleken worden met het oppervlak van het gevormde spinnenweb bij de presentatie van de innovatievoorwaarde

Kennisproductiviteit	Het rendement van de kennis van medewerkers.
Kerncompetenties Integraal Ontwerpen	De kennis, houding en vaardigheden op hoofdniveau die noodzakelijk zijn binnen de kenniseconomie en het hoofd bieden aan de eisen van een vraaggestuurde dienstverlening en waarmee geanticipeerd kan worden op de belangrijkste trends in onze samenleving en die zowel betrekking hebben op het uitvoeren van de beroepsrollen als op het persoonlijk functioneren.
Kernopgave	Dit zijn aanvullende opgaven (keuzes, dilemma's, spanningsvelden, problemen en kansen) waar een beroepsbeoefenaar regelmatig mee in aanraking komt, die kenmerkend zijn voor het beroep en waarbij van de beroepsbeoefenaar een aanpak en een oplossing wordt verwacht. Kernopgaven verwijzen naar meerdere kerntaken.
Kerntaak	Deze geven in een zeer korte omschrijving de essentie aan van wat een beroepsbeoefenaar doet. Het zijn kenmerkende en betekenisvolle onderdelen van een beroep.
Kwalificatieprofiel	Beschrijft de eisen, waaraan de beroepsbeoefenaar die net zijn opleiding heeft voltooid (beginnend beroepsbeoefenaar) bij het uitoefenen van een beroepsrol moet voldoen.
Leerpad	Een verzameling van een of meerdere prestaties die achtereenvolgens uitgevoerd dienen te worden ter realisatie van de verlangde innovatie in het bedrijf en tegelijkertijd het bevorderen van de competenties van de concrete medewerker.
Leervraag	Een leervraag is een concrete formulering van een bepaalde behoefte aan kennis of vaardigheden.
Methodisch Innoveren	Het kenmerk van methodisch innoveren is dat het zich integraal richt op alle aspecten van een systeem of deelsysteem, dat wil zeggen het product, de processen en de faciliteiten. Naast het ontwerpen van het systeem tijd en energie geïnvesteerd moet worden in het borgen van het ontwerp en het invoeren van de vernieuwing in de praktijk.
Opscholingsprofiel	Geeft inzicht in de beroepsrollen waarvoor medewerkers binnen een opscholingstraject kunnen worden opgeschoold en waar ze nu staan.
Organisatie aspect	Geeft aan wat nodig voor een bepaalde organisatie
Persoonlijke competentie	De kennis, houding en vaardigheden die gerelateerd zijn aan het persoonlijk functioneren, los van de beroepsrollen.
Planvormingsmethode	Een methode om op een methodische en gefaseerde wijze volgens vier

fase een planvormingstraject te doorlopen.

Proces aspect	Een proces is een serie transformaties tijdens de doorvoer, als gevolg waarvan het ingevoerde element verandert in plaat, stand, vorm, afmeting, functie of enig ander kenmerk (in't Veld)
Product aspect	Er kunnen wel eisen aan een product gesteld worden. Voor een bepaalde innovatie kan het zijn dat een product anders gestructureerd moet worden om de innovatie zinvol te laten zijn. Maar vaak belangrijker is dat product-as gebruikt wordt om aan te geven of nieuwe werkwijze/innovatie op het hele productenpallet betrekking heeft op een bepaald type product en/of op een onderdeel ervan.
Projectbrief	Een rapport vanuit een regionale invulling van Integraal Ontwerpen met de eerste indicatie waar in de organisatie IO ingevoerd kan gaan worden.
Rijpheidsbepaling	De rijpheidsbepaling is de tweede fase van het planvormingsproces waarin een ontwerp wordt gemaakt van een specifiek scenario dat toegepast kan worden binnen het bedrijf. In deze fase wordt de technische haalbaarheid van elk geselecteerd scenario bepaald en een keuze gemaakt voor een scenario die toegepast kan worden binnen het bedrijf.
Samenstellende deelvaardigheid	Een vaardigheid die geïntegreerd en in combinatie met andere vaardigheden een complexe taak vormen.
Scenario	Het scenario geeft een beschrijving aan over hoe een proces volgens de denk- en werkwijze van Integraal Ontwerpen uitgevoerd dient te worden, en geeft inzicht wat er voor nodig is om volgens het betreffende scenario te werken
Scenario context	elk scenario beschreven met behulp van een contextbeschrijving die aangeeft voor welke specifieke product (producttype), deel proces (proces type) en organisatie type het scenario betrekking heeft.
Sematiek aspect	Geeft de mate van explicieteit c.q. het semantisch level van een representatie aan. Bijvoorbeeld raster, vector, expliciet conform AutoCAD 14. Eisen hebben vaak te maken met de kwaliteit van de expliciete representatie (voldoet die aan NTA 8611, enz);
Standaard aspect	De as standaarden zullen alle standaarden die gebruikt worden in de situatie worden weergegeven. De standaarden komen na een bewerking weer uit het proces.
Succescriteria	Dit zijn de criteria waaraan te zien is of de beroepsbeoefenaar de competenties beheerst.
Systeem aspect	Geeft de benodigde I(C)T-systemen aan die ondersteunend zijn aan

	het proces. Men kan hierbij denken aan hardware, software en netwerken
Team	Een zelfsturend geheel aantal rollen die integraal samenwerken met als doel het tot stand brengen van een product of dienst door het uitvoeren van een samenhangend geheel aan complexe taken.
Uitstroomdifferentiatie	Een onderdeel van een kwalificatieprofiel voor een specifiek deel van de beroepspraktijk waarop het kwalificatieprofiel zich richt. Zo kan het kwalificatieprofiel machinebouw-mechatronica de uitstroomdifferentiaties machinebouwer, machinebouwer allround, monteur mechatronica en monteur-tester mechatronica bevatten. Deze uitstroomdifferentiaties delen dan de kern (van de kerntaken en kernopgaven) van het kwalificatieprofiel.
Voorwaarde voor innovatie	De innovatievoorwaarden geven aan waar een bedrijf aan moet voldoen om volgens het betreffende scenario te kunnen werken, uitgesplitst naar de aspecten van Integraal Ontwerpen (IO-bedrijfsaspecten).
Werkwijze aspect	Werkwijze is een generieke/standaard manier van werken; het kan ook een methodiek of een techniek zijn; Veelal zal een werkwijze niet in het IKM Model worden vastgelegd , maar wordt verwezen naar een document/leerstof, enz. waarin de generieke werkwijze wordt behandeld

Literatuur

- [1] Timmermans, H. e.a.: *Een Nieuwe Industrie in een Nieuwe Economie*, Leidschendam, 2000.
- [2] Platform IO/RTO: *Over bruggen en binding in regio's; Nieuwe kennisinfrastructuur verbindt beroepsoponderwijs met bedrijfsleven*, versie ? (www.integraalontwerpen.nl).
- [3] Lankhorst, ing. A.: *Evaluatie Toolbox Bedrijven; Een studie naar de status en bruikbaarheid van het IO- instrumentarium voor bedrijven*, Papendrecht, april 2004.
- [4] Schinkel, ing. G.: *Best Practices GMV IO-Brug project; Een beschrijving van de Best Practices die zijn uitgevoerd in het kader van het IO-Brug project betreffende het implementeren van Integraal Ontwerpen in verschillende organisaties*, Papendrecht, mei 2003.
- [5] Beffers, ing. R. e.a.: *Productkennis vastleggen en hergebruiken; Onderzoek naar de wijze waarop in de Industriële Omgeving en in de Metalektro in het bijzonder de verschillende schakels in het waardesysteem gebruik kunnen maken van dezelfde (ontwerp)gegevens bij het uitvoeren van hun processen*, Utrecht, december 2003.
- [6] Creusen, H. e.a.: *CPB Memorandum: De industrie in 2002-2004: De economie achter het scenario*. Centraal Planbureau (www.cpb.nl/nl/pub/memorandum)
- [7] Rob Land: *De vierde managementcrisis; Innoveren naar vraaggestuurd management*, Scriptum Management, Houten, 2003.
- [8] Schinkel, ing. G. e.a.: *Bouwstenen voor competentieontwikkeling Integraal Ontwerpen in de metalektro*, Papendrecht, september 2004.
- [9] Centraal Plan Bureau: *De pijlers onder de kenniseconomie; Opties voor institutionele vernieuwing*, 's-Gravenhage, januari 2002 (www.cpb.nl/nl/pub/bijzonder/35/).
- [10] Platform IO: *De Slimme Regio; Op weg naar de kenniseconomie*, versie 25 augustus 2004.
- [11] Nonaka & Takeuchi: *De kenniscreërende onderneming; Hoe Japanse bedrijven innovatieprocessen in gang zetten*, Scriptum, 1997.
- [12] Schinkel, ing. G. en Roode, dr. ir. B.H. de : *IO-Brug: IO-Implementatie bij GMV-bedrijven; Projectterugblik: januari 2001 t/m december 2002*, Papendrecht, maart 2003.
- [13] Schinkel, ing. G. en Roode, dr. ir. B.H. de : *Leaflet GMV IO-Brug: Het op gang brengen, bevorderen en in stand houden van kenniscirculatie tussen scholen en bedrijven*, Papendrecht, november 2003.
- [14] Beffers, ing. R. e.a.: *Wat kan Integraal Ontwerpen voor een organisatie betekenen; Ontwerptimalisatie m.b.v datamanagement*, Utrecht, juni 2004.
- [15] Amelsfoort, Pierre van, e.a.: *Zelfsturende teams; Ontwerpen, invoeren en begeleiden*, ST-GROEP, Vlijmen, 2003.

- [16] Schinkel, ing. G.: *Wat betekent Integraal Ontwerpen voor mijn toekomst als werknemer; Beroepsrollen en competenties*, versie 03, Papendrecht, november 2003.
- [17] Karasek, R.: *Control in the workplace and its health-related aspects*, in: S. Santer, C. Cooper (Eds): *Job control and worker health*, Chichester, 1989.
- [18] Sitter, L.U. de: *Op weg naar nieuwe fabrieken en kantoren. Produktieorganisaties en arbeidsorganisatie op de tweesprong*, Kluwer, Deventer, 1981.
- [19] Veld, J. In 't: *Analyse van organisatieproblemen; Een toepassing van denken in systemen en processen*, Educatieve Partners Nederland B.V., Houten, 1998.
- [20] Schinkel, ing. G., Lankhorst, ing. A. en Lohman MTD, ir. C.T.M.: *Handboek regionale invulling IO; doelgroep bedrijven*, Papendrecht, oktober 2004.
- [21] Ameike M.B. Janssen-Noordman en Jeroen J.G. van Merriënboer: *Innovatief Onderwijs Ontwerpen; Via leertaken naar complexe vaardigheden*. Hoger Onderwijs Reeks, Wolters-Noordhoff Groningen/Houten, 2002.
- [22] Lankhorst, ing. G. en Lohman MTD, ir. C.T.M.: *Handboek Breedtestrategie "Anders Werken, Anders Leren"; Doelgroep bedrijven*, Papendrecht, oktober 2004.
- [23] Teerling, L. en Weijers, F.: *Kennis delen werkt beter; Integraal Ontwerpen: een concept voor innovatief ondernemen*, Stichting Axis, Delft, augustus 2003.
- [24] S. Smith: *Naar een planvorming-Leidraad voor Integraal Ontwerpen*, Tilburg augustus 2002
- [25] Lohman, T.A.M., Kroeze, G.J.H en Nieuwenhuize G.J.A.G.: *CA-techniek (deel 2) Applicatie engineering Ontwerpen en Werkvoorbereiden*. Papendrecht, 1992
- [26] Zaal, ir. T.M.E.: *Integraal ontwerpen, een nieuwe verleiding voor techniek*, Openbare les uitgesproken bij de aanvaarding van lectoraat Integraal Ontwerpen, Utrecht: Hogeschool van Utrecht, 2001.

Bijlage I:	Storyboard beschrijving Methodisch Innoveren
Bijlage II:	Beschrijving enkele aandachtsgebieden
Bijlage III:	Voorbeeld beschrijving scenario
Bijlage IV:	Leidraad innovatief onderwijs ontwerpen
Bijlage V:	Onderwijswerkvormen
Bijlage VI:	Toetsingsinstrumenten
Bijlage VII:	Modulewijzer Introductiemodule
Bijlage VIII:	Integratieniveaus productinformatie
Bijlage IX:	Integratieniveaus innovatie-informatie
Bijlage X:	Handboek breedtestrategie
Bijlage XI:	Viercomponentenmodel