

BEDRIJF, KENNIS EN INNOVATIE

BEDRIJF, KENNIS EN INNOVATIE

Wetenschappelijk Instituut voor Innovatie

De afbeelding toont een schematische weergave van een proces of systeem. Het bestaat uit meerdere blokken die door lijnen zijn verbonden, wat de interactie of de stroom van informatie of materiaal suggereert. De blokken zijn van verschillende vormen en zijn geplaatst op een lichtgrijze achtergrond. De lijnen zijn dun en zwart, wat de structuur van het diagram benadrukt. Het geheel geeft een overzicht van een complex proces of een netwerk van activiteiten.

In dit artikel wordt de relatie tussen kennis en innovatie in een bedrijf besproken. Het wordt onderzocht hoe kennis wordt gecreëerd, verspreid en toegepast om innovatieve producten en diensten te ontwikkelen. De rol van het management wordt besproken, met name de manier waarop zij de organisatie kunnen voorbereiden op veranderingen en innovatie. Het artikel concludeert dat kennis een cruciale factor is voor succesvolle innovatie en dat bedrijven die deze kennis effectief inzetten, een concurrentievoordeel kunnen behalen.

De Stichting Toekomstbeeld der Techniek – in 1968 opgericht door het Koninklijk Instituut van Ingenieurs – heeft als doel:

- het van de ingenieurswetenschappen uit bestuderen van mogelijke toekomstige technische ontwikkelingen, in samenhang met andere maatschappelijke ontwikkelingen
- het op ruime schaal bekend maken van de resultaten van die studies om daarmee bij te dragen tot het verkrijgen van een meer integraal beeld van de toekomstige Nederlandse samenleving.

De Stichting richt zich daarbij tot het bedrijfsleven, de overheden, het onderwijs en – uiteraard – de geïnteresseerde staatsburger.

BEDRIJF, KENNIS EN INNOVATIE

Redactie: ir. H. Timmerman



MCMLXXXV

ELSEVIER AMSTERDAM/BRUSSEL

Omslagontwerp: Rob Eckhardt

CIP-GEGEVENS KONINKLIJKE BIBLIOTHEEK, DEN HAAG

Bedrijf

Bedrijf, kennis en innovatie / red.: H. Timmerman. –
Amsterdam [etc.]: Elsevier. – Ill. – (Toekomstbeeld der techniek;
no. 40)

Met lit. opg.

ISBN 90-10-05274-5

SISO 366.1 UDC 001.895:658

Trefw.: innovatie; bedrijven.

© MCMLXXXV Stichting Toekomstbeeld der Techniek, 's-Gravenhage
D/MCMLXXXV/0199/276 ISBN 90 10 05274 5

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.

No part of this work may be reproduced in any form by print, photoprint, microfilm or any other means without written permission from the publisher.

Voor reproductie(s) zoals bedoeld in art. 16b en 17 van de Auteurswet 1912 (ten bate van eigen oefening, studie enz. en/of ten bate van organisaties, instellingen enz.) van een of meer pagina's is een vergoeding verschuldigd. Voor inlichtingen betreffende de hoogte en afdracht van de vergoeding kan men zich wenden tot de Stichting Reprorecht te Amstelveen.

Inhoud

Woord vooraf	7
Inleiding	9
1. Relatie bedrijf, kennis en innovatie	17
1.1 Wat is innovatie?	17
1.2 Innovaties in de maatschappij, een terugblik	19
1.3 Een nieuwe kennisrevolutie?	21
1.4 Kennis en innovatie	24
2. De veranderende wereld	26
2.1 Hoe reageert Europa op die veranderingen?	27
2.2 Erosie van kennis	30
2.3 Een kentering?	32
2.4 De situatie in Nederland	33
2.5 Invloed van markt en concurrentie op het innovatieproces	35
2.6 Innovatie, arbeid en organisatie	36
2.7 Innovatie en ondernemerschap	38
3. Voorwaarden voor vernieuwing	40
3.1 Herkenning van veranderingen	40
3.2 Motivatie om te willen veranderen	42
3.3 Kritische evaluatie van verandering	43
3.4 Regelmatige bedrijfsanalyse	44
3.5 Markt- en concurrentie-analyse	46
3.6 Beslissingen op korte en lange termijn	47
4. Innovatie en kennisontwikkeling	50
4.1 Kennis- en informatiebeleid	50
4.2 Het oriëntatieproces	52
4.3 Het creatieve proces	55
4.4 Toeval	57
4.5 De poortwachter	58

5. Verwerving van nieuwe kennis	63
5.1 Strategie voor kennisverwerving	63
5.2 Zelf ontwikkelen van kennis	65
5.3 Ontdekken van kennis	67
5.4 Verwerving van externe kennis	69
6. Gebruik van kennis	74
6.1 Gebruik van technische kennis	74
6.2 Organisatie	80
6.3 Het project als hulpstructuur	81
6.4 Opbouw van een constante kennisstroom	84
6.5 Invloed van de computer op de kennis	86
7. Behoud van kennis	89
7.1 Grondslagen van bescherming	91
7.2 Wanneer en waar octrooi?	95
7.3 Innovatie en octrooigemachtigde	96
7.4 Bedrijfskennis bij samenwerking of uitbesteding	97
8. Onderhoud van kennis	99
8.1 Welke kennis moet worden bewaard?	99
8.2 Actueel houden van kennis	100
8.3 Toegankelijkheid van bedrijfskennis	101
9. Innovatie en bedrijfscultuur	102
9.1 Invloed van de werkomgeving	103
9.2 Belang van bedrijfscultuur	106
10. Scholing en opleiding	108
10.1 Creativiteit en onderwijs	109
10.2 Naar continue educatie?	111
10.3 Onderwijs en bedrijfsleven	112
Epiloog	116
Bijlage: Opzet van een strategisch plan	118
Literatuur	123

Woord vooraf

Het inzicht in de maatschappelijke mechanismen die tot industriële innovaties leiden, is de laatste veertig jaar sterk toegenomen. Nu de samenleving in het algemeen de noodzaak voor innovaties in de industrie wederom erkent als middel om het hoofd te kunnen bieden aan de internationale, veelal intercontinentale, concurrentie en aldus een blijvende basis voor de welvaart zeker te stellen, leek het een passend tijdstip voor de Stichting Toekomstbeeld der Techniek hieraan een studie te wijden.

Het resultaat van deze studie, in het onderhavige rapport vastgelegd, duidt in het bijzonder op de essentiële rol die kennisoverdracht in deze mechanismen en processen speelt. Daarnaast wordt onverbloemd gewezen op de tekortkomingen in Europa en in Nederland, in het bijzonder op het gebied van de produktinnovatie. Onderliggende oorzaken hiervan worden geanalyseerd en vele suggesties voor verbetering gegeven.

De invloed van industriële innovatie op de samenleving wordt nog te weinig onderkend, in het bijzonder omdat de macro-economische en de bedrijfseconomische theorievorming er tot op heden geen van beide in geslaagd zijn deze invloed systematisch te beschrijven. Daarom verdient dit rapport, mede door de goede leesbaarheid, in handen te komen van vele ondernemers en andere beleidsmakers.

Aan de uitvoering van deze studie en de totstandkoming van dit rapport heeft ook ditmaal een groot aantal deskundigen belangeloos medewerking verleend, zoals verantwoord in de Inleiding. Hen is het bestuur van de Stichting grote dank verschuldigd. Zonder twijfel hebben zij door onderlinge kennisoverdracht binnen de stuurgroep en de werkgroepen ook aan inzicht gewonnen.



stichting toekomstbeeld der techniek
prinsessegracht 23
postbus 30424
2500 gk 's-gravenhage
telefoon (070) 64 68 00

Inleiding

Voor de instandhouding en ontwikkeling van de Nederlandse samenleving is het wenselijk dat er succesvolle ondernemingen zijn. Een voorwaarde voor succes is aanpassing aan de veranderende omgeving: innovatie. Een voorwaarde voor succesvolle innovatie is de verwerving en creatie van nieuwe kennis, gecombineerd met de vaardigheid om deze kennis om te zetten in commercieel aantrekkelijke producten en diensten.

De ontwikkelingen in vele takken van industrie hebben de laatste jaren laten zien hoe dicht voortbestaan en ondergang van een onderneming bij elkaar liggen. Vele ondernemingen moesten de gevolgen dragen van veranderende internationale economische verhoudingen en hebben de verscherpte concurrentie niet overleefd. Ondernemingen zullen zich slechts kunnen handhaven en tot ontwikkeling komen, als met het strategische beleid wordt geanticipeerd op toekomstige ontwikkelingen. Een van de belangrijke beleidsvragen waarvoor industriële ondernemers worden geplaatst is: welke bijdrage levert 'nieuwe techniek' aan de succesvolle ontwikkeling?

Wetenschappelijke en technische vindingen spelen een belangrijke rol bij de ontwikkeling van produkt en produktieproces. Wederzijdse beïnvloeding van produkt en produktieproces levert een extra dimensie aan deze ontwikkeling. Er is een verschuiving te zien naar nieuwe materialen, nieuwe technieken en nieuwe produktiemethoden; ook nieuwe management- en arbeidsorganisaties blijken nodig te zijn.

Gedegen kennis van en inzicht in deze ontwikkelingen stellen een bedrijf in staat nieuwe diensten en produkten te ontwerpen en te produceren. Een belangrijke voorwaarde hiervoor is dat men op tijd de juiste, vaak specialistische kennis in huis heeft en dat men deze kennis ook daadwerkelijk kan exploiteren. Het verschillende innovatief gedrag van ondernemingen is – meer dan het verschil in grootte of produktkenmerken – voor een belangrijk deel afhankelijk van de mogelijkheden tot investering in techniek en technolo-

gie. Zulke investeringen worden pas zinvol als een brede en gedegen technische kennis aanwezig is, deze kennis doelmatig wordt beheerd en op innovatie wordt gericht.

De aanleiding tot de onderhavige studie was de vraag welke rol ontwikkeling en beheer van technische kennis spelen als strategisch element in het bedrijfsbeleid. Een vooronderstelling bij deze vraag was dat het proces van creatie, overdracht en operationeel maken van kennis in Nederland niet optimaal verloopt en dat verbreding en verdieping van kennis nodig zullen zijn.

Het doel van deze publikatie is derhalve de vergroting van inzicht in het proces van toepassing van technische kennis voor nieuwe economische bedrijvigheid. Hoe gaat een bedrijf met kennis om? Bovendien worden vragen beantwoord, als:

- hoe kan aan de ontwikkeling van kennis in een bedrijf richting worden gegeven?
- hoe wordt een structuur gebouwd, waarin de grootste kans bestaat kennis te verwerven die optimaal en naar de markt toe kan worden toegepast?

Door in het proces van kennisverwerving enkele fasen te onderscheiden, is het onderwerp beter te behandelen en zijn de problemen beter te definiëren.

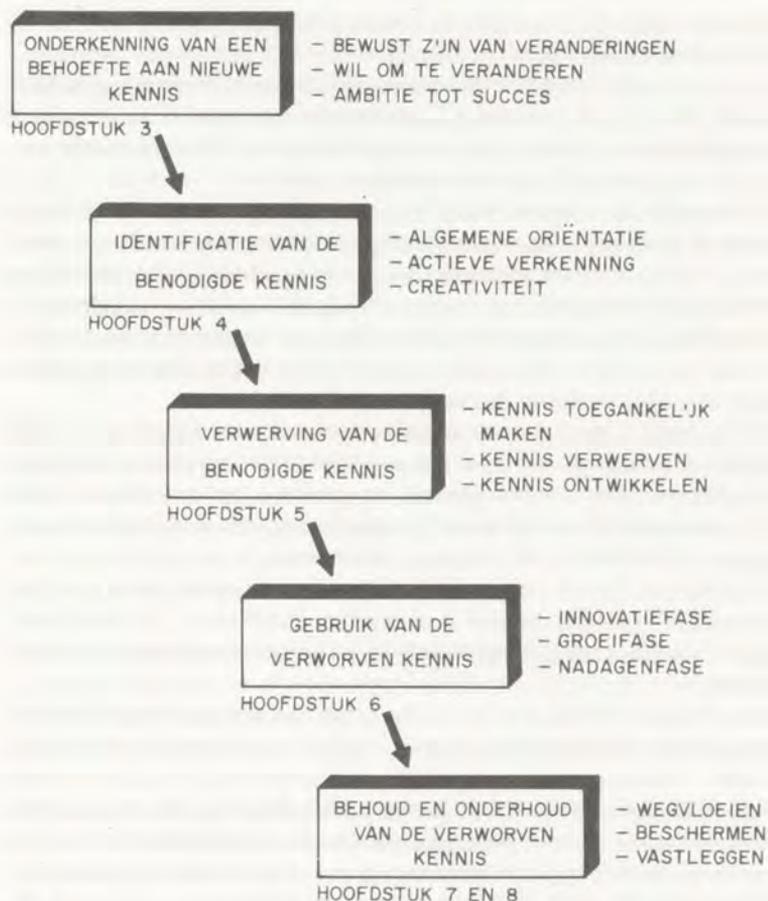
Kennisverwerving verschilt per aandachtsgebied. De voor een bedrijf relevante aandachtsgebieden zijn:

- het produkt
- de markt
- het produktieproces
- de middelen (grondstoffen, machines, geld enz.).

Voor al deze soorten kennis gelden de volgende vragen:

- hoe wordt een behoefte aan (nieuwe) kennis *onderkend*?
- hoe wordt de behoefte aan deze specifieke kennis *geïdentificeerd*?
- hoe wordt die kennis *verworven*?
- hoe wordt die kennis *gebruikt*?
- hoe wordt die kennis *behouden en onderhouden*?

Het proces van kennisoverdracht zoals dat in deze publikatie wordt behandeld is weergegeven in afb. I. Per stap in het proces is verwezen naar de betreffende hoofdstukken.



Afb. 1 Het proces van kennisoverdracht naar hoofdstukindeling.

In grote trekken kan de publikatie in drie delen worden verdeeld:

- inleiding en huidige ontwikkelingen: hoofdstukken 1 en 2
- het proces van kennisoverdracht: hoofdstukken 3 tot en met 8
- randvoorwaarden voor dat proces: hoofdstukken 9 en 10.

De eerste twee hoofdstukken leiden het onderwerp in. Hoofdstuk 1 gaat in op het aspect innovatie en het belang daarbij van kennis. Hoofdstuk 2 beschrijft een aantal ontwikkelingen en de uitwerking daarvan op het innovatiegedrag van landen en ondernemingen. In dit hoofdstuk komen ook de relaties tussen handel en industrie,

tussen markt en innovatie en tussen arbeidsorganisatie en innovatie aan de orde.

In hoofdstuk 3 worden de voorwaarden voor vernieuwing behandeld. Hoe wordt een bedrijf zich bewust dat vernieuwing nodig is en dat nieuwe kennis moet worden verworven? Hoe wordt die verandering vertaald naar een strategisch plan?

In hoofdstuk 4 wordt het proces beschreven van de identificatie van de kennis die voor een strategisch plan moet worden verworven. Welke mensen spelen in dit proces een belangrijke rol en hoe wordt een strategie voor de verwerving en toepassing uitgewerkt?

Hoofdstuk 5 gaat over de verwerving van nieuwe kennis. Dit kan zowel het creëren van nieuwe kennis of het kopen van externe kennis zijn. Hoe verloopt dat zoekproces?

Hoofdstuk 6 gaat dieper in op het gebruik van kennis in het bedrijf. Afhankelijk van waar een produkt of proces zich in de levenscyclus bevindt, zal het gebruik van kennis op een andere wijze plaatsvinden. Daarnaast wordt ingegaan op de invloed die de computer zal hebben op de omgang met kennis.

Hoofdstuk 7 geeft aan op welke wijze de verworven kennis zo lang mogelijk voor het bedrijf kan worden behouden. Dit hoofdstuk gaat ook uitgebreid in op de juridische aspecten van kennisbescherming.

Hoofdstuk 8 behandelt het onderhoud van kennis. Moet alle kennis worden bewaard en op welke wijze moet kennis toegankelijk zijn?

Hoofdstuk 9 gaat in op de hechte verbinding tussen mens en kennis. De wijze waarop mensen in een organisatie kunnen werken en communiceren bepaalt voor een groot deel de mate van vernieuwing in het bedrijf. Werkomgeving, bedrijfscultuur en personeelsbeleid worden in dit kader behandeld.

Hoofdstuk 10 ten slotte gaat over scholing en opleiding. De school is een belangrijke bron van kennis voor de maatschappij en voor het bedrijf. Welke wensen zijn aan te geven voor de relatie tussen onderwijs en bedrijfsleven?

Kennis en innovatie

Van de woorden kennis en innovatie zijn vele betekenissen in omloop. In deze publikatie wordt van de volgende beschrijvingen uitgegaan.

Kennis

Gegevens, informatie en kennis zijn drie niveaus van hetzelfde verschijnsel. Ze zijn hier gerangschikt naar oplopend niveau.

- gegevens of data zijn voorstellingen van feiten, begrippen of instructies in zodanige vorm dat ze kunnen worden overgedragen of in een proces kunnen worden verwerkt
- informatie is een aantal zinvol gegroepeerde gegevens die opheldering of inlichtingen kunnen verschaffen. Informatie is dan de inlichting, het bericht of de mededeling
- kennis is verwerkte en begrepen informatie. Kennis levert inzicht en bedrevenheid om aard en waarde van iets te beseffen en te doorgronden.

Willen mensen een doel bereiken dan is daarvoor kennis nodig. De situatie waarin zij zich bevinden en het doel dat zij zich hebben gesteld, bepalen welke kennis zij moeten verwerven, welke informatie zij gebruiken en hoe zij met de beschikbare informatie ter zake een nieuwe configuratie opbouwen.

Innovatie

Een veel gebruikte definitie is: de ontwikkeling en succesvolle introductie van nieuwe of verbeterde goederen, diensten, productie- of distributieprocessen.

Innovatie strekt zich ook uit tot organisatorische veranderingen, marktvernieuwing en verbeterde vormen van management.

Een succesvolle innovatie volgt meestal uit het juiste gebruik van kennis van techniek, markt en management. Innovatie vraagt om een passende combinatie van kenniscreatie en kennisverwerving, ontstaan uit een gerichte vraag. In hoofdstuk 1 wordt het begrip innovatie verder uitgewerkt.

Opzet van de studie

Bij de opzet en de uitwerking van het raamwerk voor deze studie werd de projectleider bijgestaan door een stuurgroep. Deze stuurgroep heeft tevens een belangrijke rol gespeeld bij de samenstelling van de vier projectgroepen. De stuurgroep was als volgt samengesteld:

ir. A.D. Baarslag	Octrooigemachtigde, 's-Gravenhage
dr.ir. M.W. Geerlings	AKZO NV, Arnhem
W. Smit	Berenschot BV, Utrecht
prof.ir. B.P.Th. Veltman	Technische Hogeschool Delft
drs. H.H.F. Wijffels	Rabobank Nederland, Eindhoven
E.J. Wintzen	BSO/Buro voor Systeemontwikkeling BV, Utrecht.

De vier projectgroepen waren samengesteld uit deskundigen die van verschillende gezichtspunten uit het probleemveld overzien. Er zijn twee belangrijke aandachtsgebieden onderscheiden:

- de herkenning, vertaling en overdracht van kennis van de wetenschappelijke wereld naar de industrie
- het gebruik van nieuwe kennis bij produktontwerp, produktontwikkeling en productie.

De projectgroepen hebben zich in deze aandachtsgebieden beziggehouden met:

- de rol van de mens in het proces van kennisontwikkeling en kennisoverdracht
- de gereedschappen om met kennis om te gaan en kennis tot gereedschap om te vormen
- hoe een onderneming wordt beïnvloed bepaalde kennis te ontwikkelen en te gebruiken
- hoe het kenniscircuit binnen een onderneming functioneert en welke veranderingen de invoering van nieuwe techniek en technologie met zich meebrengt ten aanzien van de bedrijfsstructuur.

Door de vier projectgroepen werd in de loop van het project materiaal gegenereerd, dat de basis vormde voor de publikatie. De samenstelling van de projectgroepen was als volgt:

Werkgroep 1, Kennisontwikkeling

ir. E. van Andel	AKZO Zout Chemie Nederland BV, Hengelo
dr. J. Brug	Centrale Organisatie TNO, 's-Gravenhage
dr. C. Le Pair	Stichting voor de Technische Wetenschappen, Utrecht
prof.ir. O. Rademaker	Technische Hogeschool Eindhoven
prof.dr. J. Sperna Weiland	Erasmus Universiteit Rotterdam

- drs. R.H. da Silva NOBIN, 's-Gravenhage (tot 1-11-1984)
Matrix Groep, Utrecht (na 1-11-1984)
- ir. J.J. van Tilburg Innovatie-adviesbureau Van der Meer
& Van Tilburg, Enschede.

Werkgroep 2, Kennis als gereedschap

- N.C. van Alphen Adviesbureau van Alphen en partners,
Amersfoort
- ir. J.E.M. Galama Octrooi-afdeling Philips International
BV, Eindhoven
- ir. J. Louwerenburg Metaalinstituut-TNO, Apeldoorn
- mr.ir. H. Mulder Lely Landbouwmachineindustrie NV,
Maasland
- drs. G.M.W. Sebus IBM Nederland NV, Amsterdam (tot
1-11-84)
James Martin Associates, Amsterdam
(na 1-11-84).

Werkgroep 3, Omgevingsinvloeden

- ir. H. Bakker Innotech Europe, Roosendaal
- drs. R.B. Bakker Rabobank Nederland, Utrecht
- ir. W.A. Poelman Innodata, Zeist
- D. Schieving Philips Elcoma, Eindhoven
- ir. W. Verdonck BSO/Automation Technology BV,
Utrecht (tot 1-2-1985)
zelfstandig adviseur Telematica,
Benthuizen (na 1-2-1985)
- dr. J.A. Wolhoff commissaris en bestuurslid van diverse
vennootschappen en instellingen.

Werkgroep 4, Bedrijfsorganisatie

- ir. B.J. Aris Nederlands Centrum voor Ondernemingsplanning en Innovatie, Amsterdam
- drs. C.J.H. Intven Berenschot BV, Utrecht
- ir. L.J. Pigeaud Fokker BV, Schiphol
- C.J.W.Th. van Sorgen Sorba precisieplaatwerkerij BV, Winterswijk
- H.M. Stolte r.a. Gamma Holding NV, Helmond
- drs. M.J.J.M. Vola Océ-van der Grinten NV, Venlo
- prof.dr. Ch.J. de Wolff Katholieke Universiteit Nijmegen.

Het project stond onder leiding van ir. H. Timmerman, projectleider bij de Stichting Toekomstbeeld der Techniek. Agaath van der Kamp-Thomasson verleende medewerking bij de organisatie van de studie en de verwerking van de tekst.

1. Relatie bedrijf, kennis en innovatie

1.1 Wat is innovatie?

Innovatie is de ontwikkeling en invoering van iets nieuws en daarmee veelal een verandering van het bestaande. Omdat deze vernieuwingen in de maatschappij worden ingebracht, is innovatie een maatschappelijke activiteit. In de veranderende maatschappij fungeert de onderneming als bron van vele innovaties. De meeste innovaties worden echter niet ingevoerd met het oog op maatschappelijke veranderingen, maar op grond van de ambitie van de ontwikkelaar en van het winst oogmerk van ondernemers. Daarnaast hebben innovaties vaak meer gevolgen dan de innovatoren beoogden.

Een maatschappelijk belangrijke functie van de ondernemer bestaat uit het op gepaste momenten inslaan van nieuwe wegen. Dat houdt in een bereidheid om het zelfgebouwde te ondergraven.

Een beperktere vorm van innovatie is technische innovatie. Dit is de ontwikkeling en invoering van een nieuw produkt of een nieuw productieproces. Het begrip innovatie wordt echter ook vaak in een ruimere betekenis gebruikt en wel ter aanduiding van een ontwikkeling die uit een aantal fasen bestaat, waarvan de eigenlijke innovatie er slechts een is.

Het begrip innovatie is niet nieuw. Reeds in 1890 schreef Gabriel Tarde in zijn boek *Les lois de l'imitation* dat verandering wordt veroorzaakt door innovatie en imitatie. Deze opvatting is naderhand overgenomen door de econoom Joseph Schumpeter, die haar tot de hoeksteen maakte van zijn *Theorie der wirtschaftlichen Entwicklung* (1912). Geheel in de trant van Tarde definieerde hij daarin innovatie als de 'Durchsetzung neuer Kombinationen von Ressourcen'. Het is de taak van de ondernemer, aldus Schumpeter, de productie geleidelijk of revolutionair te veranderen door:

- toepassing van nieuwe uitvindingen
- nieuwe waren op een bekende wijze of bekende waren op een nieuwe wijze te produceren
- nieuwe grondstoffen te gebruiken
- nieuwe afzetmarkten te zoeken
- reorganisatie van de bedrijfstak.

Een mogelijkheid tot verandering is een noodzakelijke voorwaarde voor een succesvolle innovatie, maar de herkenning van een behoefte is dat eveneens. Aan beide voorwaarden moet zijn voldaan, wil een innovatie een kans hebben. De indruk bestaat dat de weinige grote innovaties vaak voortkomen uit nieuwe technische mogelijkheden (de gloeilamp, de röntgenbuis, de telefoon en de radio) en dat de vele kleine innovaties vooral een antwoord zijn op bepaalde behoeften (een verbeterd produkt, een goedkoper productieproces).

Als het antwoord op een behoefte een innovatie is, hoeft die niet altijd een technische innovatie te zijn. Andere soorten innovaties kunnen een behoefte soms beter bevredigen. Niet-technische vernieuwingen (zelfs als deze voortvloeien uit een technische verandering) doorlopen een vrijwel identiek proces als technische innovaties.

In deze studie wordt vooral de technische innovatie centraal gesteld. Bij technische innovatie is het belangrijk onderscheid te maken tussen innovatie van een produkt en innovatie van een productieproces.

- Produktinnovatie is afhankelijk van creatieve mensen die inzicht hebben in wat op een breed gebied van de techniek wordt ontwikkeld. Dit inzicht kan leiden tot een aantal originele verbindingen tussen onderdelen van de techniek, hetgeen op zijn beurt kan leiden tot iets dat werkelijk nieuw is. Het maken van deze verbindingen leidt tot innovaties. Hoe meer inzicht en kennis in een bedrijf aanwezig zijn, hoe eerder en gemakkelijker innovaties tot stand kunnen komen.
- Procesinnovatie heeft een ander karakter. Zij heeft betrekking op verbeteringen van het productieproces. Procesinnovatie wordt kritischer als de verbeteringen gaan afhangen van betere integratie (bijv. verdere automatisering). De meeste procesinnovaties zijn niet zozeer afhankelijk van nieuwe dwarsverbindingen

en de toepassing van verspreid aanwezige technische ideeën, als wel van de innovatieve capaciteit van degenen die het productieproces besturen.

In sommige industrieën gaan produkt- en procesinnovatie hand in hand. Maar de wederzijdse aanpassing van produkt en productieproces is moeilijk en vereist goede begeleiding. Produktinnovators en procesinnovators moeten goed van elkaar worden onderscheiden. Hun gerichtheid, basiskennis, manier van werken, kwaliteitseisen, persoonlijkheid en manier van organiseren zijn zo verschillend, dat een op mengvorm gerichte organisatie slechts weinig innovatie zou opleveren. Het is wel essentieel dat de produkt- en procesinnovators openstaan voor wederzijdse kritiek. In de praktijk blijkt juist die koppeling op elkaar moeilijk te zijn.

Tot voor kort was de algemene mening dat geslaagde innovaties voornamelijk het gevolg zijn van doorbraken in het wetenschappelijk inzicht. Het was dus zaak voor het bedrijfsleven wetenschappelijk onderzoek te verrichten en het was de taak van de overheid, die de economische groei wilde bevorderen, dergelijk onderzoek te subsidiëren. Veel innovaties blijken echter vooral te zijn ontstaan als de oplossing van een probleem dat door een behoefte was ingegeven. Hieruit is te concluderen dat het kunnen herkennen van behoeften een wellicht even groot effect op het innovatieproces heeft als een wetenschappelijke vondst. In hoofdstuk 3 wordt hierop nader ingegaan.

1.2 Innovaties in de maatschappij, een terugblik

Innovatie en vernieuwing zijn geen uitvinding van de laatste jaren. De hele geschiedenis van onze maatschappij bestaat uit het voortdurend in kleine en grote stappen doorvoeren van vernieuwingen, waarmee soms vele jaren of zelfs eeuwen zijn gemoeid. Reeds tijdens de vroege middeleeuwen begon een ontwikkeling waarin technische innovaties elkaar snel opvolgden.

De Europese techniek kwam tot ontwikkeling in een agrarische maatschappij die was genoodzaakt zich aan een vijandig natuurlijk klimaat aan te passen. De Europese houding tegenover techniek

werd mede bepaald door culturele factoren en godsdienstige opvattingen. In de middeleeuwen werd de techniek omgeven door een aureool van deugdzaamheid. Het geloof in de technische vooruitgang is als zodanig een grondtrek van de westerse cultuur.

Aanvankelijk hadden deze innovaties vooral betrekking op de landbouw. Met de invoering van de molen vond het innovatieproces evenwel ook ingang op het gebied van de nijverheid. Vele Europese innovaties waren toepassingen van uitvindingen die elders waren gedaan. Daaruit blijkt dat Europa al vroeg openstond voor kennis van buiten. Van de twaalfde eeuw af legde Europa echter ook een eigen vindingrijkheid aan de dag. In de daarop volgende eeuwen is een sterke stijging van het aantal uitvindingen te zien. Deze leidden tot een indrukwekkende reeks van innovaties, zoals de bril, het mechanische uurwerk, vuurwapens, nieuwe scheepsbouwtechnieken en nieuwe navigatiemiddelen.

Belangrijk voor deze ontwikkeling was de uitvinding van de boekdrukkunst. Deze ontdekking maakte het mogelijk op efficiënte wijze schriftelijk vastgelegde kennis te vermenigvuldigen en te verspreiden. Daardoor was een groot aantal mensen in staat te lezen wat er op verschillende gebieden aan kennis ontstond. Dit betekende een kennisrevolutie. Kennis bleef niet beperkt tot de kloosters en een maatschappelijke bovenlaag, maar begon zich te verspreiden. De op deze wijze cumulatief verzamelde kennis vormde een belangrijke aanzet tot de industriële revolutie. De industriële innovatie begon pas goed toen het gildenstelsel werd afgeschaft. De gilden stelden op den duur zoveel regels en wetten, dat alle creativiteit en vernieuwing de kop werd ingedrukt.

De op dat moment ingezette industriële ontwikkeling is een van de ingrijpendste maatschappelijke transformaties geweest in de geschiedenis van de mensheid.

De technische basis voor deze revolutie werd gevormd door de stoommachine, de bereiding van ijzer in hoogovens en de ontwikkeling van mechanisch aangedreven werktuigen. In het arbeidsproces waren de meest in het oog springende veranderingen de invoering van de fabriek en de arbeidsdeling. Naast de traditioneel ambachtelijk geschoolden, wier positie in het productieproces door machines werd teruggedrongen, ontstond er een groepering van nieuw geschoolde en gekwalificeerde arbeidskrachten.

Onder invloed van de toenemende produktiviteit stegen de inkomens en deze stijging kreeg nieuwe impulsen tijdens de tweede industriële revolutie rond de wisseling van de 19de naar de 20ste eeuw. Kern van de tweede revolutie was de sterke relatie tussen wetenschap en techniek. Wetenschappelijke kennis en technische ervaring kwamen tot vruchtbare wisselwerking.

Het proces van verwetenschappelijking zette ook door naar de arbeid en de arbeidsverhoudingen. Men trachtte tot beheersing van het productieproces te komen en koos daarbij niet voor uitbreiding van basisscholing aan brede lagen van de bevolking, maar voor een terugbrengen van de voor het werk noodzakelijke kennis. Het middel daartoe was een zo ver mogelijke opsplitsing van taken en het zo sterk mogelijk standaardiseren en routinematig maken van het werk. Het gevolg was dat de arbeiders geen kennis en kunde meer nodig hadden voor de uitvoering van hun taak.

Na de tweede industriële revolutie steeg het nationaal produkt per hoofd van de bevolking geleidelijk. De lonen stegen met de arbeidsproduktiviteit. Een langzame verbetering van de omstandigheden van de arbeiders werd mede bereikt door sociale ingrepen van de overheid. De invoering van de schoolwet had reeds gezorgd voor een verplichte basisscholing voor iedereen, maar nu werd de leerplicht tot hogere leeftijd uitgebreid. Deze ontwikkelingen gingen gepaard met toenemende bewustheid en met actieve participatie van steeds grotere groepen van de bevolking in het maatschappelijk leven.

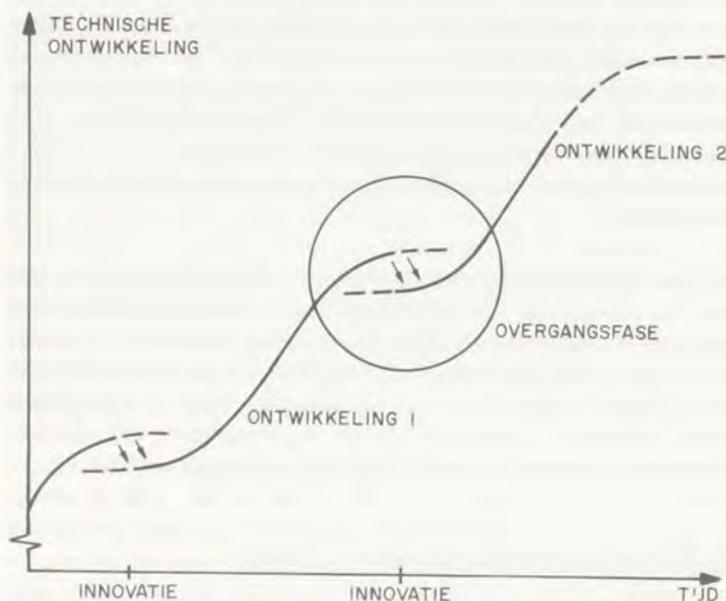
Zo ontstond de huidige consumptiemaatschappij, waarin de grote massa in het bezit is van allerlei duurzame consumptiegoederen (zoals auto's, televisietoestellen, wasmachines enz.) en door een stelsel van sociale zekerheid wordt beschermd tegen het onbeheerst teruglijden in armoede als gevolg van persoonlijke tegenslagen (ziekte, invaliditeit, werkloosheid). De techniek en de voortdurende vernieuwing waren voor deze welvaartsstijging essentieel.

1.3 Een nieuwe kennisrevolutie?

Volgens sommigen (onder anderen Bell, 1973) verkeert de moderne samenleving zoals die door industriële revoluties is gevormd in een overgangsfase. Wij verlaten volgens hen een tijdperk van 50 à 60

jaar, gekenmerkt door producten en processen die in de loop der tijd zijn uitontwikkeld en waarin de economische vooruitgang in belangrijke mate werd gedragen door ontwikkelingen en vernieuwingen in de elektrotechniek (radio, televisie), de chemie (kunststoffen, levensmiddelen) en het vervoer (auto, vliegtuig). De stagnatie van de groei betekent in sommige gevallen de ondergang van industrieën en de verdwijning of uitholling van bestaande beroepen.

In afb. 1.1 is aangegeven dat elke ontwikkeling kan worden weergegeven met een S-vormige kromme. In het begin komt de ontwikkeling van een nieuw product of proces slechts langzaam op gang. Er zijn slechts enkele bedrijven die met deze nieuwe ontwikkeling durven of kunnen meedoen. Zodra het product of proces echter succesvol blijkt, zal de rest van de bedrijven de koplopers volgen en komen toepassing en ontwikkeling van het product of proces in een stroomversnelling. Na verloop van tijd raakt het product uitontwikkeld en is er behoefte aan innovatie.



Afb. 1.1 De ontwikkeling van producten en processen is met een S-vormige kromme weergegeven. Bij innovatie ontstaat een overgangsfase waarin aanpassingsproblemen optreden.

In de loop der geschiedenis zijn vele S-vormige krommen te herkennen. Elke keer als door innovatie van de ene op de andere kromme wordt overgegaan, blijken zowel in het bedrijf als in de maatschappij vele aanpassingsproblemen op te treden. Deze overgangsfase duurt zo lang als de mens nodig heeft om die nieuwe ontwikkeling te herkennen, te accepteren en te leren gebruiken. Hier gaat soms meer dan een generatie overheen.

Op dit moment wordt volgens Bell en anderen een nieuw tijdperk betreden, gekenmerkt door produkten en processen die nauwelijks de beginfase zijn ontgroeid. Het wordt door Bell aangeduid als postindustriële of informatietijdperk. Anderen (zoals Toffler) spreken over een derde industriële revolutie en het superindustriële tijdperk.

De dragende elementen voor dit nieuwe tijdperk zijn (micro-)elektronica, informatica, biotechnologie en nieuwe materialen. De toepassing daarvan maakt een explosieve ontwikkeling door. Opeenvolgende innovaties op deze gebieden vinden in hoog tempo plaats, hetgeen op zich een interessant fenomeen is.

De computer als elektronische, programmeerbare machine speelt in deze ontwikkeling een belangrijke rol. Hij is in staat gegevens op te slaan en daarop bestuurd door een programma een reeks bewerkingen uit te voeren.

Deze techniek stelt de mens in staat de sterk toenemende hoeveelheid kennis beter te beheren. Hieruit zou men kunnen concluderen dat de overgang naar het informatietijdperk gepaard gaat met een nieuwe kennisrevolutie.

Produkten en processen worden gecompliceerder en het eigenlijke produceren kost steeds minder tijd, werk, energie en materiaal. Er is echter wel steeds meer kennis nodig.

Als produkten en produktie steeds kennisintensiever worden, veranderen functiestructuren en organisatie. Deze veranderingen zijn even ingrijpend als toen vroeger de handarbeid in fabrieken wetenschappelijk werd georganiseerd en denken van doen werd gescheiden.

Denken en doen zijn bij kennisarbeid nauwelijks meer te scheiden. De essentie van een kennisorganisatie is dat het werk met het hoofd wordt gedaan. Dit betekent dat het werk niet of nauwelijks in afzonderlijke eenheden is te verdelen en moeilijk is te meten. Het is een niet-lineair proces, zowel kwantitatief als kwalitatief, dat lastig is te plannen en waarvan de uitkomst moeilijk is te voorspellen.

1.4 Kennis en innovatie

De in een bedrijf aanwezige kennis bepaalt de produktiviteit en concurrentiekracht van het moment en in de naaste toekomst. Voor de continuïteit van het bedrijf zal de aanwezige kennis moeten worden vernieuwd en aangevuld. Het verwerven en genereren van nieuwe kennis is echter een van de minst beschreven gebieden van management en menselijk gedrag. De belangrijkste kennis is hoe nieuwe kennis kan worden verkregen.

Kennis kan voor een onderneming op twee manieren nieuw zijn:

- de kennis is nieuw voor het bedrijf, maar niet voor anderen
- de kennis is nieuw voor het bedrijf en (mogelijk) onbekend bij anderen.

Dit verschil bepaalt de wijze waarop die kennis kan worden verkregen. Het eerste geval vraagt een strategie van acquisitie: het vinden van informatiebronnen en het begrijpen van die informatie. Literatuuronderzoek, contacten met anderen en samenwerking zijn de belangrijkste manieren om informatie in huis te krijgen die elders bekend is.

Het tweede geval vraagt bevordering van creativiteit, sprongen van de verbeelding en originele inzichten. Uit bedrijfs oogpunt zijn dit processen die op verschillende wijze moeten worden aangepakt.

Bij de ontwikkeling van een succesvol produkt blijkt vaak achteraf dat het binnenhalen van de nodige kennis essentieel is geweest. In minder op innovatie gerichte bedrijven komt die essentiële activiteit eerder voort uit de mensen dan uit de organisatie. Iemand is gedreven en bij machte de nodige kennis te zoeken, te herkennen en te vertalen voor eigen gebruik. Bij meer op innovatie gerichte bedrijven is het proces van vernieuwing veeleer gebaseerd op systematiek, planning en organisatie, hoewel de keuze van de juiste mensen op de juiste plaats ook hier van belang is.

De kans van slagen voor een beginnende onderneming is klein. De mislukkingen zijn veelal toe te schrijven aan gebrek aan vaardigheid met kennis om te gaan en de condities te scheppen om van kennis tot produktie te komen. Uit onderzoek blijkt dat jonge bedrijven die snel mislukken, meestal worden geleid door personen die de samenhang van een aantal condities niet uit ervaring ken-

nen. Bedrijven die langer blijven bestaan, worden in de regel geleid door ondernemers die al zo'n tien jaar bedrijfs- en managementervaring hebben.

Een ervaren ondernemer weet dat hij met een goed produkt of idee alleen nergens komt, maar dat hij ook een markt nodig heeft. Daarnaast is ervaring nodig om intern een kennisnetwerk te kunnen opbouwen voor het juiste gebruik van de verschillende kenniskanalen buiten het bedrijf. De interne kenniskanalen sluiten dan effectief aan op de buitenwereld.

2. De veranderende wereld

In Europa stortten de afgelopen vijftien jaar twee voorrechten in: goedkope energie en superieure kennis. Deze vormen echter wel de grondslag van onze welvaart. Europa is bezig het monopolie van wetenschappelijke kennis en industriële bedrevenheid, dat het met de Verenigde Staten deelde, te verliezen.

Het is duidelijk geworden, eerst in de elektronica, later in de meeste andere industrieën, dat er wereldwijd grote economische verschuivingen plaatsvinden. De laatste verschuiving van deze betekenis vond een kleine eeuw geleden plaats, met de geboorte van de chemische, elektrische en auto-industrie.

Deze verschuivingen hebben enkele karakteristieke aspecten. Een ervan is de onvoorspelbaarheid van de vraag en dus de onbruikbaarheid van centrale planning. Zo waren er bijvoorbeeld in 1974 nog geen 'personal computers'. In 1984 was er echter reeds een markt van 140 miljard dollar, verzorgd door meer dan duizend producenten.

Een tweede aspect van deze verschuivingen is het ontstaan van grote aantallen nieuwe bedrijven die duizenden nieuwe ideeën uitproberen. De meeste sterven al snel af, maar voor andere zijn er ongekende groeimogelijkheden. De lijsten van *Fortune* van de 200 grootste bedrijven ter wereld laten soms binnen enkele jaren opmerkelijke verschuivingen zien. Hieruit volgt het derde aspect, namelijk dat geen bedrijf veilig is. Traditioneel gevestigde ondernemingen die de stabiliteit proberen te handhaven, lopen zelfs meer gevaar dan bedrijven die durven te experimenteren.

Technisch hoogwaardige innovaties scheppen mogelijkheden voor nieuwe industrieën die zelf niet hoogwaardig hoeven te zijn. Iedere technisch hoogwaardige arbeidsplaats kan op deze wijze een veelvoud aan arbeidsplaatsen in de technisch niet-hoogwaardige industrie met zich meebrengen. Schattingen van deze vermenigvuldigingsfactor variëren van zes tot twintig. Deze meekoppeling is een belangrijke eigenschap van het innovatieproces. Innovatie is moei-

lijk te meten, maar het is duidelijk dat Europa hiervan op dit moment minder heeft dan de Verenigde Staten en Japan.

Behalve geboorte- en sterftecijfers van bedrijven speelt ook de omloopsnelheid van dat proces een rol. De OESO heeft schattingen gemaakt van de geboorte- en sterftecijfers van productiebedrijven in verschillende landen (tabel 2.1).

Tabel 2.1 Bedrijven die ontstaan en sluiten als percentage van het totaal aantal bedrijven (Bron: The Economist, November 1984).

Land	Geboorte	Sterfte
Japan	4,0%	3,6%
Verenigde Staten	3,7%	3,7%
Duitsland	3,4%	1,2%
Frankrijk	1,9%	1,2%

Het valt op dat de omloop van bedrijven in Europa lager is dan in de andere landen. Deze stabiliteit kan in een periode van vernieuwingen en verschuivingen een nadeel zijn. Deze stabiliteit is ook te herkennen in de mobiliteit van de mensen. In 1981 veranderde in de Verenigde Staten bijna 30% van beroepsbevolking van baan, tegen slechts 10% in 1977 in de Europese Gemeenschap. De kosten van arbeid vormen de laatste jaren niet meer de belangrijkste beperking voor vernieuwing. Dat zijn wel de immobiliteit en inflexibiliteit van arbeid, zowel op de werkvloer als op managementniveau. Hierbij speelt de starheid van het ontslagrecht een niet te verwaarlozen rol.

2.1 Hoe reageert Europa op die veranderingen?

De Verenigde Staten en Japan hebben de uitdaging van die veranderingen opgepakt; Europa lijkt de aansluiting te missen. Het gevaar van een technologische kloof tussen Europa enerzijds en de Verenigde Staten en Japan anderzijds is reëel.

De Europese economieën vertoonden de laatste jaren nauwelijks enige groei. Het vermogen nieuwe banen te creëren verdween na

de oliecrisis van 1973. De meeste voorspellingen gaan er voorlopig nog van uit dat in de tweede helft van de jaren tachtig de situatie niet sterk in gunstige zin zal veranderen. Het probleem van economische stagnatie heeft nu ook politieke betekenis gekregen.

In Californië (Silicon Valley) telt Europa nauwelijks meer mee, behalve als goede afzetmarkt. De concurrentie-antenne is over de Stille Oceaan heen gericht op Japan.

De reden dat Europa economisch achterblijft, ligt niet zozeer in te weinig procesinnovatie, maar in te weinig produktinnovatie. Europa opereert in vergelijking met Japan en de Verenigde Staten te weinig marktgericht. Een groeiend aantal bedrijven heeft het productieproces weer redelijk onder de knie, althans de kennis hiervoor is aanwezig. Nu moeten ook nog de juiste produkten worden gekozen.

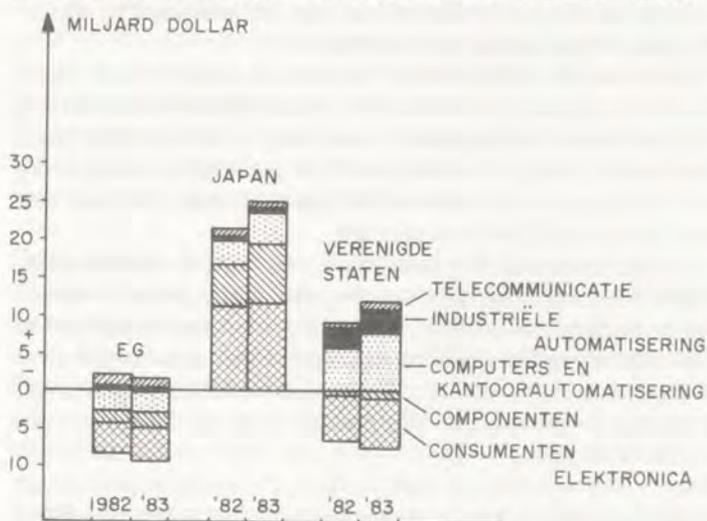
Er is voorslagnog in Europa een onvermogen de concurrentie in de technisch hoogwaardige industrie op wereldschaal te volgen. Europa heeft veel van zijn oude industrieën verloren, maar volgt de Verenigde Staten en Japan nog niet in dezelfde mate bij de ontwikkeling van nieuwe industrieën. Nieuwe, op nieuwe wetenschap en techniek gebaseerde ondernemingen zullen de welvaart van de komende vijftig jaar moeten leveren. Hoewel er uitzonderingen zijn (sommige bedrijven kunnen de confrontatie met de Verenigde Staten en Japan steeds vaker met succes aan), behoeft er weinig twijfel te bestaan dat Europa in het algemeen op dit gebied problemen kent.

De levenscyclus van een produkt (de tijd dat een produkt wordt ontwikkeld en vervolgens verkoopbaar is) wordt steeds korter. De marktvrage verschuift sneller dan voorheen naar nieuwe of vernieuwde produkten. Aan een produkt dat bijvoorbeeld gedurende twee jaar verkoopbaar is, gaan van een eerste idee tot een verkoopbaar produkt acht tot tien jaar onderzoek en ontwikkeling vooraf. In die twee jaar van verkoop moet dat voortraject worden terugverdiend. Het is aan deze ontwikkeling te wijten dat degenen die deze produkten ontwikkelen niet erg enthousiast zijn aan anderen licenties te verlenen. Daarnaast moet de licentienemer in zeer korte tijd de benodigde produkt- of produktiekennis vergaren en de produktie realiseren, wil hij zijn produkt nog lang genoeg kunnen verkopen.

Een antwoord van de industrie op de toenemende dynamiek van de markt is procesinnovatie in de vorm van flexibele productie-automatisering. De productie wordt daarmee sterk op de klant gericht en krijgt de mogelijkheid de grilligheden van de markt snel te kunnen volgen. In het productieproces wordt micro-elektronica toegepast om doelmatigheid, flexibiliteit en kwaliteit te verhogen. Flexibele productie-automatisering trekt ruime belangstelling, maar er zijn nog te weinig bedrijven die de noodzaak van deze procesvernieuwing onderkennen.

Hoewel automatisering de kostprijs van een produkt meestal omlaag brengt, zorgt de toepassing van micro-elektronica in het produkt zelf vaak voor een nog sterkere prijsdaling. De invoering van de 'chip' in elektronische apparatuur heeft de arbeidsinhoud van een produkt sterker verminderd dan de toepassing van computer-gestuurde produktiemachines. Hoewel procesinnovatie belangrijk is, zijn de belangrijkste voordelen te behalen met produktinnovatie. De wederzijdse beïnvloeding tussen produkt en proces bevordert de innovatie.

Producten en productieprocessen worden steeds kennisintensiever. Steeds meer mensen gaan met kennis en informatie werken. Er is



Afb. 2.1 Handelsbalans voor elektronica van de Europese Gemeenschap, Japan en de Verenigde Staten in 1982 en 1983 (Bron: The Economist, November 1984).

een grote verschuiving gaande van produktie naar dienstverlening en dientengevolge van produktiewerkers naar informatie- en kenniswerkers. Al meer dan de helft van de beroepsbevolking genereert en verwerkt informatie. De produktie van informatie zal binnen niet al te lange tijd 's werelds grootste tak van bedrijvigheid zijn. Informatie wordt verwerkt met apparatuur die is opgebouwd uit micro-elektronica. Zowel in de produktie van micro-elektronica als in het gebruik van micro-elektronica in apparatuur ligt Europa achter op de Verenigde Staten en Japan. Een vergelijking van de handelsbalans van elektronische componenten van de Europese Gemeenschap, Japan en de Verenigde Staten geeft deze achterstand duidelijk aan (afb. 2.1).

2.2 Erosie van kennis

Om de ontwikkelingen optimaal te kunnen volgen, moet de juiste specialistische kennis op tijd zijn verworven. Het proces van kennisverwerving en- overdracht verloopt bij vele Europese bedrijven en overheidsinstellingen niet goed. Integendeel, in plaats van kennisvermeerdering vindt op vele gebieden een erosie van kennis plaats die op de lange duur fataal kan zijn. Er is een aantal oorzaken voor deze kenniserosie aan te geven:

- De tijd tussen de ontwikkeling van nieuwe kennis en de daadwerkelijke toepassing wordt korter. Hoewel deze ontwikkeling niet alleen voor Europa geldt, wordt het in het bijzonder voor kleine landen lastig bij te blijven. Er is meer inspanning nodig om op de hoogte te blijven van alle nieuwe kennis. Dit resulteert in een lager gemiddeld kennisniveau.
- De werktijd neemt af. Dit betekent dat er minder tijd overblijft om kennis te creëren en te verwerven, over te dragen en te onderhouden. In de praktijk moeten daardoor veel kenniswerkers in kortere tijd hetzelfde doen en daardoor blijft minder tijd over voor informele communicatie. Daarnaast wordt de mogelijkheid van interne communicatie verminderd door de invoering van flexibele werktijden.
- Mensen houden eerder op met werken. De meest geoefende en kennisrijke medewerkers verlaten het bedrijf op lagere leeftijd dan voorheen. Hoewel vervroegde uittreding als middel wordt gebruikt om (onervaren) jongeren aan werk te helpen - een maatschappelijke noodzaak - en om in kennis achtergebleven

- medewerkers te vervangen, betekent deze ontwikkeling ook een verlies aan kennis en ervaring voor het bedrijf.
- Ten gevolge van de hoge jeugdwerkloosheid beginnen jongeren later met de verwerving van de praktijkkennis die voor het bedrijfsleven zo belangrijk is. Jonge mensen hebben meestal een frisse blik op bestaande zaken en zien gevestigde expertise als een uitdaging. Als dit opnameproces stagneert, ontbeert het bedrijf de noodzakelijke verfrissing en verjonging.
 - Ten slotte is de versnippering van Europa door haar vele lands-, taal- en cultuurgrenzen nadelig voor de verwerving en overdracht van kennis. Behalve de beperktheid van de nationale markten is er in kleine landen onvoldoende kennis om alle wetenschappelijke en technische ontwikkelingen op hoog niveau te volgen.

De consequenties van kenniserosie voor een bedrijf of land kunnen ernstig zijn. Overheidsinstellingen en universiteiten zijn niet meer in staat hun functies snel en goed uit te oefenen. Bij bedrijven leidt kenniserosie tot verlies van concurrentiekracht.

Erosie van kennis bedreigt niet alleen bestaande ondernemingen. Nieuwe, jonge bedrijven hebben een surplus aan nieuwe kennis nodig om hun werkerterrein te kunnen verkennen. Als die kennis niet meer voorhanden is, worden groei en innovatie erg moeilijk. Zoals bij elk erosieproces, gaat de vruchtbare grond (kennis) niet verloren, maar wordt ergens anders afgezet. Ouderen die vervroegd uit dienst treden, zullen hun kennis op andere plaatsen kunnen gebruiken. Maatschappelijk gaat deze kennis dus niet verloren, maar voor de vroegere werkgever meestal wel.

Onvoldoende kennisverwerving en -overdracht vormen, samen met de dreiging van erosie van kennis, een van de oorzaken van de moeilijkheden in vele Europese landen. De economische theorieën die de basis voor de huidige politiek vormen, nemen het kennisaspect nog niet mee. Er worden remedies gekozen (bezuinigingen op onderwijs en onderzoek, kortere werktijden, vervroegde uittreding) die de erosie van kennis alleen maar versterken.

Kennis is, naast mentaliteit en doorzettingsvermogen, een voorwaarde voor innovatie. Op universitair niveau is een verkorting van de studieduur doorgevoerd die een beperking in breedte en diepte van de opleiding met zich dreigt mee te brengen. Voor de

komende jaren zijn echter juist specialisten met een brede achtergrond nodig om de vele ontwikkelingen en vernieuwingen te kunnen overzien. Het koppelen van ideeën in verschillende vakgebieden, het multidisciplinair kunnen denken, is een voorwaarde om vernieuwend te ondernemen.

2.3 Een kentering?

Er zijn momenteel in Europa en ook in Nederland ontwikkelingen gaande die het proces van kennisoverdracht en daarmee het innovatieproces positief beïnvloeden. Door de toenemende productie-automatisering wordt meer nadruk gelegd op kwaliteit en kwaliteitsgarantie. De toeleverancier moet daarom beter gaan produceren, vaak met dezelfde systematiek en normen als de (grote) klant. De relatie tussen toeleveranciers en afnemers wordt inniger en er ontstaat een goed klimaat voor intensieve kennisoverdracht.

Steeds meer grote bedrijven onderkennen dat zij afhankelijk zijn van een netwerk van kleinere toeleveranciers. Zij erkennen de noodzaak van doorstroming van kennis en stimuleren deze ontwikkeling. Op deze wijze dragen deze bedrijven op een indirecte wijze sterk bij aan de innovatiecapaciteit van het bedrijfsleven.

Momenteel is er in het grote bedrijf een tendens het ondernemerschap terug te brengen door decentralisatie. Er ontstaan kleinere eenheden met meer eigen bevoegdheden. In de Verenigde Staten zijn de ervaringen met deze ontwikkelingen positief.

Hoewel Europa nog vele kwalen heeft, is het proces van genezing op gang gekomen. Jonge mensen die voor zichzelf willen beginnen, durven hun nek weer uit te steken. Europese ondernemingen ontwerpen plannen voor de totstandkoming van een echte Europese markt. Regeringsleiders praten over belastingverlaging; overheids-ondernemingen worden geprivatiseerd. De Europese Gemeenschap bekommert zich niet meer alleen om de industrie van het verleden, maar ook om de industrie van de toekomst. Europa is zeker niet verloren, er vinden veranderingen ten goede plaats en er zullen er meer volgen. In potentie bezit Europa vele mogelijkheden tot groei. Maar om die mogelijkheden te benutten, moet de mentaliteit nog sterk veranderen. Deze verandering komt langzaam op gang en wordt gesteund door een golf van innovaties en succesvolle nieuwe en vernieuwde bedrijven.

2.4 De situatie in Nederland

Uit cijfers van de Kamers van Koophandel blijkt dat het aantal nieuwe ondernemingen de laatste twee à drie jaar sterk toeneemt (30 à 40% per jaar). Er is ook in Nederland een kentering gaande: de drang tot risico nemen en zichzelf ontplooiën neemt weer toe. Kennis en inventiviteit worden steeds vaker op creatieve wijze omgezet in commercieel succesvolle producten en diensten.

Innovatie is investeren

Een land hoeft uit economisch oogpunt niet sterk innovatief te zijn om zich te ontwikkelen. Het lijkt vooral zaak in de kopgroep te blijven, zonder dat men daarvoor per se gangmaker moet zijn.

Wie snel imiteert en in het tweede echelon zit, kan nog heel wat presteren zonder de risico's te lopen van de pionier. Maar wie in kennis wil investeren, heeft vooral kapitaal nodig. In de belangrijkste industrielanden blijkt een sterke positieve samenhang te bestaan tussen de investeringen en de productie per hoofd van de bevolking. Maar tot op heden lijken Nederlandse bedrijven te aarzelen grote nieuwe investeringen te doen.

Dit hoeven niet alleen investeringen in produktiemachines en computergesteunde technieken te zijn. Een bedrijf kan ook investeren in organisatie, flexibiliteit, kwaliteit en (markt)onderzoek. De laatste jaren zijn de loonkosten in vergelijking met het buitenland aanzienlijk gedaald. Investeren in menselijk kapitaal is aantrekkelijker geworden, maar dan moeten de gewenste medewerkers wel te vinden zijn. Het aanbod van het onderwijs sluit echter al lang niet meer aan op de behoefte aan jonge, breed opgeleide vakmensen op gebieden als micro-elektronica, informatica, biotechnologie, nieuwe materialen, kortom die gebieden waar wereldwijd de belangrijkste innovaties plaatsvinden.

Innovatie is ondernemerschap

Vele jongeren zien in deze tijd weer zelfstandige mogelijkheden op de markt en beproeven hun geluk met een eigen onderneming. Geholpen door een veranderende tijdgeest ontstaan veel innovatieve bedrijfjes met potentiële groeimogelijkheden.

Vaak ontstaat een bedrijf uit één technisch geslaagd produkt dat

vanzelf goed in de markt ligt. Daarnaast zijn veel bedrijven gegroeid uit toeleveranciers die een geslaagd produkt hadden ontwikkeld. Vroeger kwam de klant naar de toeleveranciers toe om iets te laten maken. Initieel marktinzicht was dan voor de toeleverancier nauwelijks nodig.

Maar de ondernemers die technische produkten maken, moeten inzien dat, als zij die produkten succesvol willen blijven verkopen, zij commerciële kennis in huis moeten halen. Ook bij sterk op techniek gerichte bedrijven speelt behalve produktkwaliteit de verkoopbaarheid van produkten een rol. Produkten zijn onverkoopbaar zonder een goed begrip en inzicht in de markt. Produkten van technisch hoge kwaliteit worden niet verkocht als de markt niet goed wordt benaderd.

Relatie handel en techniek

Hoe komt het dat Nederland als succesvol handelsland zo achterblijft bij de commerciële aanpak van zijn technische produkten? De Nederlandse handel betreft meestal massagoederen, waar weinig techniek aan te pas komt. Nederland is goed in geïnstitutionaliseerde markten, markten die al lang bestaan en zijn gebaseerd op vertrouwen.

Een probleem is dat we niet zoveel technische eindprodukten maken. Een tweede probleem is dat de Nederlandse afzetmarkt te klein is. Voor een afzetmarkt van enige omvang is een bedrijf meteen op het buitenland aangewezen. Een derde probleem is de kloof tussen technici en markt mensen. Technische mensen kunnen vaak de wensen van de markt niet vertalen naar technische specificaties omdat ze de markt totaal niet kennen. Daarentegen hebben markt mensen meestal geen enkel gevoel voor techniek.

De uitvinder-ondernemer die een goed idee heeft, daarmee een produkt fabriceert en een bedrijf sticht, is meestal een technisch man, bezeten van zijn produkt, maar vaak zonder veel gevoel voor de markt. Iemand met gevoel voor de markt richt geen technisch bedrijf op, maar een handelshuis. Een voordeel van de handel is dat er weinig investeringen nodig zijn. Voor een industrieel bedrijf moet de markt groot genoeg zijn om zijn investeringen er uit te halen. Dat is voor de industrie in Nederland een probleem.

In Nederland zijn veel handelshuizen met contacten over de hele

wereld. Aan de andere kant zijn er bedrijven die de grens niet over komen en hun produkt niet of nauwelijks goed kunnen commercialiseren. Die twee groepen bedrijven moeten bijeen worden gebracht.

In de Verenigde Staten worden veel consumentenprodukten niet meer geproduceerd. Consumentenelektronica, camera's en horloges worden bijna geheel geïmporteerd door zeer sterke handelsorganisaties. Veel binnenlandse en buitenlandse bedrijven, onder andere Philips, verkopen hun produkten via die organisaties. Zij worden met veel voortvarendheid opgezet, hebben veel filialen en werknemers en bezitten veel kennis van de markt. Wellicht zou in Nederland behalve een centrum voor micro-elektronica een centrum voor marketing moeten worden opgericht, dat kennisverbanden kan leggen tussen bedrijven die een produkt kunnen maken en bedrijven die de markt kennen en handel kunnen drijven.

2.5 Invloed van markt en concurrentie op het innovatieproces

Het blijkt dat 60 tot 90% van de innovaties beginnen in de herkenning van een behoefte. Vooral informele contacten en discussie zorgen voor uitwisseling van informatie die inzicht geeft in die behoefte.

Door welke marktform wordt innovatie het meest gestimuleerd? Voor een innovierend bedrijf is het een belangrijke vraag hoe snel het moet zijn met de ontwikkeling en het op de markt brengen van een nieuw produkt. Als het produkt erg vroeg op de markt komt en nog niet voldoende is ontwikkeld, kan het wel veel opleveren door de voorsprong op de concurrentie, maar de kosten zijn ook hoog. Naarmate het bedrijf langer wacht met het op de markt brengen van de innovatie, bestaat de mogelijkheid dat de kosten met het toenemen van de ervaring dalen. Daar staat tegenover dat de concurrenten ook niet stil zitten zodat, als te lang wordt gewacht, de markt ongunstiger wordt en de opbrengsten dalen. Naarmate er meer concurrenten zijn met dezelfde plannen zullen de netto-opbrengsten per bedrijf geringer zijn. Onder deze omstandigheden zal een innovatieleider wel relatief veel verdienen met een primeur, maar ook snel verliezen aan zijn volgelingen. Het aantal

imiterende concurrenten kan zelfs zo groot worden dat de opbrengsten onder de kosten komen te liggen. Pionieren met innovaties is dan onvoordelig.

Een radicale innovatie met veel risico's heeft in een monopolistische markt meer kansen dan in een concurrerende markt waar men elkaar verdringt en het succes van een kostbare risicovolle innovatie te snel kan leiden tot imitatie. Een markt met een paar flinke concurrenten is nog niet zo gek. Een groot aantal concurrenten kan echter schadelijk zijn voor de exploitatie van innovatieve mogelijkheden, maar als iedereen zijn imitatoren vreest, blijft innovatie uit!

2.6 Innovatie, arbeid en organisatie

Als de productieprocessen worden vernieuwd maar produktinnovatie uitblijft, komen er problemen met de werkgelegenheid. Als de markt van een produkt stagneert of verzadigd raakt, maar de produktiviteit door voortgaande procesverbeteringen blijft stijgen, komt er onmiskenbaar uitstoot van arbeid. Maar procesinnovatie verhoogt de concurrentievaardigheid van bedrijven en levert een bijdrage aan de continuïteit van de resterende arbeidsplaatsen. Procesinnovatie schept op korte termijn geen arbeidsplaatsen, maar het ontbreken van procesinnovatie vernietigt zeker arbeidsplaatsen. Op de lange termijn levert procesinnovatie een essentiële bijdrage aan de werkgelegenheid. Op korte termijn zijn positieve bijdragen alleen te verwachten van produktinnovatie en nieuwe markten.

Veel technische innovaties mislukken als de organisatie niet wordt aangepast. De organisatie moet zijn ingericht voor het primaire proces van het bedrijf. Voor ieders bijdrage is een voortdurend samenspel nodig van mensen, techniek, materialen, procedures, structuren en omgeving. Structuren moeten aan veranderende menselijke vermogens en verlangens worden aangepast; adequate werkwijzen en vormen van leidinggeven zijn hierbij nodig.

Kortom: sociaal-organisatorische aanpassingen en managementinnovatie zijn onlosmakelijk aan elke technische innovatie verbonden. Zij leiden tot eigentijdse organisaties en bieden het bedrijf de mogelijkheid de concurrentie het hoofd te bieden. Eigentijds houdt

in dat de aangeboden arbeid past bij de mensen van deze tijd. In deze zin is streven naar kwaliteit van arbeid en organisatie een strategische noodzaak en een essentieel onderdeel van het bedrijfsbeleid.

Bedoelde samenhang wordt weinig onderkent, met als gevolg dat nieuwe technieken meestal op basis van verouderde, traditionele organisatieprincipes worden ingevoerd. Vergaande arbeidsdeling, specialisatie en centralisatie passen niet meer bij de inhoud van het werk en stimuleren geenszins de onmisbare creativiteit en betrokkenheid van het personeel.

Er zijn echter hoopgevende ontwikkelingen. Van steeds meer kanten, in zowel werknemers- als werkgeverskring, wordt het belang onderstreept van integratie van technische en sociaal-organisatorische innovatie.

Steeds beter wordt onderkend dat innoverende projecten de beheersing van complexe veranderingsprocessen vereisen en dat zij verregaande consequenties hebben voor de organisatie. De directie dient daartoe het bedrijf goed te kennen en dient een goed inzicht te hebben in eigen mogelijkheden. Hieraan ontbreekt het echter nogal eens.

De volgende knelpunten kunnen worden aangegeven:

- *Achterstand in kennis en inzicht bij de directie.* Bij de invoering van nieuwe technieken vergen economische en technische problemen zoveel tijd en inspanning van de directie dat sociale factoren worden verwaarloosd. Ook bedrijfseconomische- en marktfactoren worden vaak veronachtzaamd. Te snel wordt concreet in termen van een bepaalde techniek gedacht. Een grondige analyse van alle factoren dient daarom aan de invoering van nieuwe technieken vooraf te gaan.
- *Achterstand in kennis en inzicht bij de werknemers.* Gebrek aan deskundigheid bij werknemers op het gebied van nieuwe technieken en gebrek aan mogelijkheden die deskundigheid te verwerven, weerhoudt de directie er vaak van vroegtijdig overleg te voeren uit vrees voor langdurige discussies. Actieve betrokkenheid van de werknemers in een vroeg stadium draagt echter meestal bij tot betere systeemkeuze, snellere invoering en grotere motivatie op de lange termijn.

Bij werknemers en hun vertegenwoordigers ontbreekt echter een

traditie van overleg en samenwerking in het voortraject van technische vernieuwingsprocessen. Vakbonden en ondernemingsraden zijn daar niet op ingesteld. Mede door het gebrek aan overlegmogelijkheden concentreren de werknemers zich veelal defensief op de sociale gevolgen, zoals werkgelegenheid, loon en arbeidsomstandigheden.

2.7 Innovatie en ondernemerschap

Ondernemers moeten zich meer bewust worden van wat er in de samenleving buiten het bedrijf gebeurt. Onder druk van de dagelijkse zorgen hebben veel ondernemers de neiging bij de dag te leven. Zij hebben niet voldoende tijd om te bekijken welke veranderingen zich in de buitenwereld voltrekken, terwijl juist daar hun toekomstige kansen liggen.

Uit een vergelijking van een aantal succesvolle innovaties met een aantal mislukkingen door C. Freeman e.a. in *The economics of industrial innovation* bleek dat succesvol innoverende bedrijven:

- een beter begrip hebben voor de behoeften van de gebruiker
- meer aandacht schenken aan de markt
- grotere ontwikkelingsgroepen hebben
- betere contacten hebben met relevante deskundigen
- ervaren leiders hebben.

Bedrijven die ontvankelijk zijn voor impulsen van buiten blijken een groter innoverend vermogen te hebben dan bedrijven die zich min of meer afsluiten. Voor bedrijven met een open beleid kan een aantal kenmerken worden gegeven. Zij zijn er op uit allerlei informatie op te doen uit tijdschriften, congresbezoek en andere contacten. Zij staan open voor voorstellen van nieuwe plannen en voor nieuwe managementtechnieken. Uitwisseling van kennis en ideeën bevordert succesvolle actieve innovatie.

Er is een onderscheid tussen passieve en actieve innovaties. Passieve innovaties komen tot stand onder invloed van de druk van de markt of dalende winstmarges. Actieve innovaties zijn het gevolg van een doelbewust beleid.

Kleine bedrijven zoeken vaak kookboekoplossingen, maar die zijn er niet. Er hoeft niet per se een *nieuw* produkt te komen; een pro-

duktwijziging kan ook goed zijn. Een andere kleur of een andere vormgeving is soms al genoeg. Samen met toeleveranciers kan een verbeterd produkt worden ontwikkeld. Innovatie vraagt creativiteit en de bereidheid om te veranderen en risico te nemen.

Ondernemers moeten leren meer te spreken over de dingen waarmee zij bezig zijn. Door die kennispresentatie worden anderen geprikkeld hetzelfde te doen en vindt kennisuitwisseling plaats. Nog te veel bedrijven blijven op hun eigen kennis zitten, denkende dat zij daarmee het verst komen.

3. Voorwaarden voor vernieuwing

De mens is beter in staat beweging te herkennen dan stilstand. De bewustwording dat verandering nodig is, zal dan ook het eerst daar plaatsvinden waar een zekere dynamiek aanwezig is. Een verandering van de marktvariabelen zal meestal de eerste aanzet zijn tot vernieuwing en het binnenhalen van nieuwe kennis. De verfijndheid van dat waarnemingsstelsel speelt ook een rol. Als kleine fluctuaties in een schijnbaar statische situatie kunnen worden waargenomen, kan een tendens worden herkend. Indien deze tendens niet is onderkend, zal bewustwording veelal met een schok komen, hetgeen de mogelijkheden tot adequate reactie beperkt.

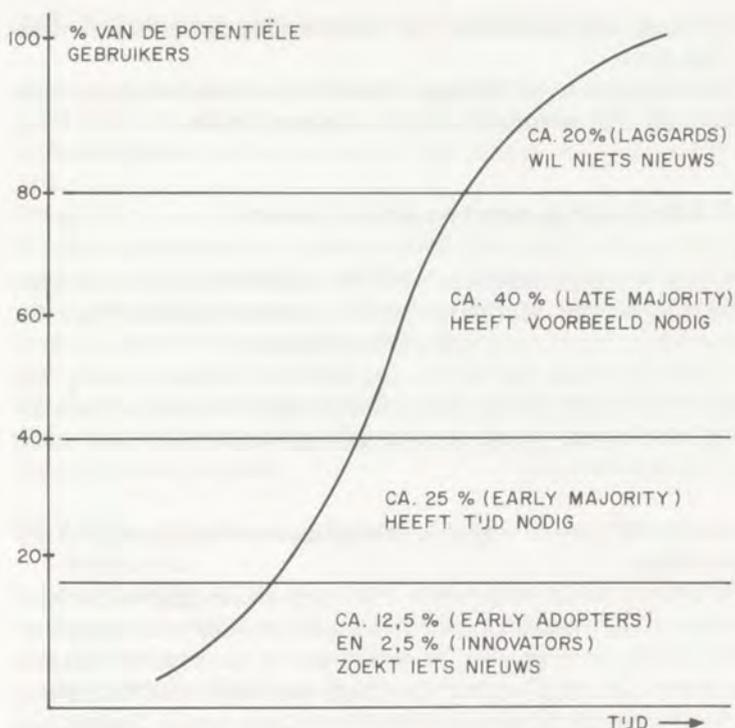
Er moet een zekere kritische massa van onrustgevoelens aanwezig zijn om de drempel die tot actie leidt te overschrijden. Actie zal echter slechts worden ondernomen wanneer er een zeker idee bestaat over het hoe en het waartoe. Hoeveel ondernemers die beweren dat nieuwe wegen moeten worden gezocht, ontbreekt het niet aan visie ten aanzien van het hoe en waartoe?

Voorwaarden om die actie te laten plaatsvinden zijn:

- het bedrijf dient zich bewust te zijn van veranderingen in de omgeving
- het bedrijf dient gemotiveerd te zijn tot vernieuwing
- de gesignaleerde veranderingen dienen kritisch te worden geëvalueerd
- daarna moet regelmatig een bedrijfsanalyse plaatsvinden
- in samenhang met de bedrijfsanalyse vindt ook een markt- en concurrentie-analyse plaats.

3.1 Herkenning van veranderingen

Er zijn drie groepen bedrijven te onderkennen (afb. 3.1). Er is een categorie, de koplopers, die zelfstandig zijn situatie analyseert, de waarde kent van adequate informatie en ook weet waar die informatie is te halen. De middengroep, de meeste bedrijven, gaat door



Afb. 3.1 Volgens de theorie van Rogers (1962) doorloopt het diffu-sieproces van vernieuwingen een S-vormige kromme.

een langzamer bewustwordingsproces en reageert trager. Voor deze groep kan het nuttig zijn een katalysator te hebben die het zoekproces versnelt en de weg wijst.

En dan is er de derde categorie bedrijven, die het niet halen. Hoeveel informatie er ook beschikbaar is, hoeveel overzichten er ook worden gemaakt, hoeveel kennis er ook wordt aangedragen, zij blijven met een zekere hardnekkigheid met de miskoop van de maand zitten.

Een verbeterd inzicht in betekenis en waarde van kennis en in de bruikbaarheid van de kennisinfrastructuur is alleen relevant voor ondernemers die:

- beschikken over visie en ambitie tot succes
- beschikken over zelfkennis: weten wat zij wel en wat zij niet weten in vergelijking met de concurrentie

- herkennen wat goed is voor de onderneming en waartoe vernieuwing dient
- beschikken over het vermogen nieuwe kennis en informatie te integreren in concepten die tot actie kunnen leiden.

3.2 Motivatie om te veranderen

Het bewustwordingsproces is voor een bedrijf vaak een onzekere, maar cruciale fase. Het is het creëren van een bepaalde filosofie, zonder welke een innovatieproces niet begint.

De bewustwording dat nieuwe producten of diensten nodig zijn om de continuïteit van de onderneming veilig te stellen en de daaruit voortvloeiende drang tot vernieuwing, worden door een aantal factoren gestimuleerd.

In een bedrijf zijn de volgende drijfveren voor vernieuwing te onderscheiden:

- *De ambitie van de ondernemer.* Het moet als een gegeven worden aanvaard dat sommige ondernemers beschikken over een grotere ambitie om te groeien, te vernieuwen en succesvol te zijn dan anderen. Dit type ondernemer heeft een beter ontwikkeld oog voor bestaande en nieuwe elementen en een betere 'feeling' om deze te combineren tot een nieuw concept. De ambitie levert voldoende energie om ondanks alle tegenslagen, moeilijkheden en frustraties door te zetten tot dat nieuwe concept werkelijk is ge-commercialiseerd.
- *De concurrentie.* Klappen uitdelen en incasseren zijn begrippen die redelijk goed verwoorden wat zich op het scheidingsvlak tussen een bedrijf en markt afspeelt. Nieuwe ontwikkelingen door de concurrent, resulterend in verminderde interesse in 'verouderde' producten, dwingen bij te blijven en te reageren.
- *De aandeelhouders en andere kapitaalverschaffers.* De druk die door de kapitaalverschaffers op de ondernemer wordt uitgeoefend om het rendement op vreemd en eigen vermogen te verbeteren, dwingt tot zoeken naar andere wegen, betere combinaties. Soms is deze druk onredelijk of kortzichtig, maar niettemin een factor die vernieuwing of verandering stimuleert.
- *De overheid en de wetgeving.* De wijziging van randvoorwaarden voor bedrijfsvoering, techniek of markt kan leiden tot uitsluiting en vormt dus een stimulans voor vernieuwing en aanpassing.

3.3 Kritische evaluatie van verandering

Geen produkt, dienst of onderneming heeft het eeuwige leven. Dit geldt ook voor de allergrootste. De jaarlijkse lijst van de grootste ondernemingen die *Fortune* sedert 1954 opstelt, toont dat duidelijk aan.

Vergelijking van lijsten van toen en nu levert grote verschillen op. Zo zijn bijvoorbeeld de grote staalbedrijven sterk gedaald of zelfs verdwenen en zijn bedrijven als IBM en Philips sterk gestegen. Ook voor grote bedrijven geldt de levenscyclus: alle produkten worden op een gegeven moment volwassen.

Een korte lijst van (bijna) verdwenen produkten en sinds 1945 nieuw ontwikkelde produkten toont aan dat op alle terreinen produkten komen en gaan.

Verdwenen of sterk teruggelopen:

- kolenchemie
- petroleumstel
- benzine-aansteker
- stoomtractie
- paardtractie (landbouw)
- handkar
- 78-toeren plaat
- wasteil en wasbord
- kroontjespen
- rekenlineaal.

Nieuw sinds 1945:

- petrochemie
- kunststoffen/synthetische vezel
- anticonceptiepil
- glasvezelkabel
- xerografie
- kernenergie
- televisie
- computer
- chip
- laser
- ruimtevaart
- robot.

Daarnaast zijn er vele externe gebeurtenissen die een nauwelijks te beïnvloeden uitwerking op de concurrentiepositie van het bedrijf kunnen hebben. Het spreekt vanzelf dat zulke gebeurtenissen objectief dienen te worden geanalyseerd en dat de verstrekkende gevolgen van de verandering worden onderkend.

Externe gebeurtenissen moeten niet alleen leiden tot defensieve maatregelen, maar kunnen evenzeer aanleiding geven tot de ontwikkeling van nieuwe zaken. De anticiperende ondernemer ziet dan kansen in nieuwe ontwikkelingen. Bekende voorbeelden zijn: toepassing van micro-elektronica, nieuwe vormen van energiebesparing, uitwijken naar specialiteiten als bulkproductie niet meer rendabel is, inspelen op mode enz. Van ondernemers mag worden verwacht dat ze toekomstgericht werken en kunnen reageren op signaleerde veranderingen.

In hun boek *Excellente ondernemingen* vermelden Peters en Waterman de resultaten van een onderzoek naar de reden waarom een aantal Amerikaanse bedrijven vele jaren succesvol is geweest. Men kwam tot de volgende samenvatting van eigenschappen die deze bedrijven alle zouden bezitten:

- klantgericht
- opgesplitst in kleine eenheden
- actiegericht
- zeer gemotiveerd personeel
- innovatief
- eenvoudige strategie
- eigen stijl.

Eenderde van de genoemde firma's hebben hun succes niet kunnen handhaven. Als belangrijkste reden werd aangegeven dat zij de verandering in hun omgeving niet hebben opgemerkt of verkeerd hebben geïnterpreteerd.

Dit geeft aan dat alle ondernemers, ook de succesvolle, regelmatig een niet van zelfkritiek gespeende bedrijfsanalyse dienen te voeren.

3.4 Regelmatige bedrijfsanalyse

Juist in onzekere tijden zijn bezinning, positiebepaling en koers uitzetten hard nodig. Iedere ondernemer moet zich zo vaak als overeenkomt met de snelheid van verandering in zijn branche afvragen

waarmee hij bezig is, wat zijn concurrenten doen, welke andere mogelijkheden en wensen zijn afnemers hebben, welke nieuwe technische ontwikkelingen er zijn, of leveren van zijn grondstof nog verzekerd is, enz.

Het vroegtijdig opvangen van zwakke signalen en er de juiste conclusies uit trekken, vormt de basis voor succes van alle ondernemers, groot en klein.

Indien goed opgezet, bevat de analyse tevens een visie van experts en van de ondernemer op de toekomst; zij vormt de basis van een strategisch plan.

Een van de belangrijkste pijlers van een strategisch plan is de bepaling van de concurrentiepositie van het bedrijf in zijn marktgebied. Er dient een aparte analyse plaats te vinden van de bedrijfstak als geheel en van de eigen onderneming. Op de lange duur zijn er slechts overlevingskansen voor een onderneming die zich in een gezonde industrietak bevindt en zich bovendien van de andere ondernemingen weet te onderscheiden.

Een onderneming kan zich op een aantal manieren van een andere onderneming onderscheiden:

- kostenvoordeel (loonkosten, grondstof)
- technische voorsprong (kennis, kwaliteit)
- speciale positie (uniek servicesysteem, geografische ligging)
- beschermde positie (octrooi, door de overheid gereguleerde markt).

Essentieel is een zo objectief mogelijke taxatie van de positie ten opzichte van die van de concurrenten.

Ondernemers hebben de neiging de sterkte van het eigen bedrijf te overschatten. Er is durf nodig te erkennen dat andere bedrijven een betere uitgangpositie hebben. Het getuigt niet van defaitisme, maar juist van realisme als men inziet dat de voorsprong van een concurrent (bijv. op kennisgebied) in sommige gevallen niet in te halen valt, zodat de verdediging van de eigen marktpositie kostbaar en uitzichtsloos is.

Het is belangrijk op basis van een objectieve concurrentie-analyse te kunnen concluderen dat het produkt een zo sterke marktpositie heeft dat een rendabele fabricage op korte termijn mogelijk zal blijven.

Het ligt voor de hand dat het niet iedereen is gegeven het gehele

spectrum van externe invloeden op zich te laten inwerken en de juiste conclusies te trekken.

Het is geenszins nodig dat één man dat zelf kan. De ondernemer moet wel het initiatief tot een dergelijke analyse nemen, maar hij kan daarbij allerlei experts inschakelen. Er behoeft beslist niet direct te worden gedacht aan hoogbetaalde buitenstaanders. Een gesprek met de bank, de accountant, een commissaris, de grondstofleverancier, de branche-organisatie kan aanleiding zijn dieper op een bepaald facet in te gaan.

Het verband met innovatie is duidelijk: het voorgaande kan leiden tot een welomschreven definitie van wat het bedrijf nodig heeft en dat is een van de eerste vereisten om tot een geslaagde innovatie te komen.

3.5 Markt-en concurrentie-analyse

Het uitvoeren van een markt- en concurrentie-analyse is noodzakelijk voor de bepaling van de huidige positie van het bedrijf en voor de vaststelling van de richting waarin het bedrijf zich in de toekomst wil gaan ontwikkelen. De markt- en concurrentie-analyse vindt plaats in een aantal stappen, in grote trekken als volgt:

- definieer de doelstelling van het bedrijf
- definieer de markt waarop het bedrijf opereert
- wat is de plaats van het bedrijf in de markt?
- wat is de plaats van de concurrentie in de markt?
- voer een sterkte-zwakke analyse uit
- stel een strategisch en operationeel plan op.

Deze activiteiten hebben alleen zin indien de conclusies van de analyse worden omgezet in concrete plannen voor ontwikkeling van:

- de organisatie
- de marketing
- de verkoop
- produkt en productieproces.

In principe heeft de ondernemer de marktaantrekkelijkheid niet in zijn macht, maar wel de sterke kanten van het bedrijf. Daarom tracht de ondernemer in een strategische planning juist de positie van het bedrijf aan de marktaantrekkelijkheid aan te passen. In de bijlage is nader aangegeven welke punten in de analyse kunnen

worden betrokken en op welke wijze zo'n strategisch plan kan worden opgezet.

3.6 Beslissingen op korte en lange termijn

Het dagelijks werk in de onderneming varieert in tijdshorizon al naar gelang de verantwoordelijkheid van de betrokkenen. Zoals de vakantieganger tijdens een bergwandeling ervaart dat het uitzicht weidser wordt naarmate hij hoger komt, zo geldt in de bedrijfshiërarchie dat naar de top toe de tijdshorizon zich verbreedt.

In uitersten denkend kan men stellen dat binnen een onderneming twee hoofdzorggebieden bestaan:

- het hedendaagse pakket van produkt/marktcombinaties
- het toekomstige, potentiële pakket van produkt/marktcombinaties.

Voor het ontwerpen en realiseren van beide pakketten is kennis nodig. Deze is voor het hedendaagse pakket bekend en voor het toekomstige pakket onbekend. Bekende kennis is met een hoge graad van zekerheid naar gebied en omvang te definiëren. Onbekende kennis reikt over de tijdshorizon. Dit onderscheid is van belang omdat verwerving, beheer en gebruik van kennis tijd vergt, geld kost en hopelijk meer geld opbrengt.

Korte termijn

De kennis, nodig voor de hedendaagse produkt/marktcombinaties, is in tijd en geld beheersbaar. In de onderneming kan nauwkeurig worden bepaald welke kennis daarvoor moet worden verworven, beheerd en gebruikt. Door delegatie van bevoegdheden en door budgettering kunnen voor de verschillende functies en niveaus in de onderneming mensen en middelen ter beschikking worden gesteld voor perioden variërend van vandaag tot over één à twee jaar. Voor een langere periode zal de ondernemer zich nauwelijks mogen binden. Bepalend voor het kennisbudget is de geschatte levensduur van de afzonderlijke produkt/marktcombinaties en hun betekenis voor het rendement van de onderneming.

Beslissingen tot verwerving, beheer en gebruik van kennis hebben in het algemeen overzienbare consequenties. De delegatie van be-

voegdheden om deze beslissingen te nemen zal dan ook over verschillende functies en niveaus kunnen worden gespreid. Mislukkingen worden snel onderkend en de risico's zijn als regel te dragen. De beslissingen hebben immers betrekking op de huidige produkt/marktcombinaties. Deze lopen blijkens het bekende schema van Ansoff een laag risico (afb. 3.2).

	OUDE MARKT	NIEUWE MARKT
OUD PRODUKT	LAAG RISICO	HOGER RISICO
NIEUW PRODUKT	HOGER RISICO	HOOGSTE RISICO

Afb. 3.2 Het schema van Ansoff. De verwachte risico's bij de keuze van nieuwe produkt/marktcombinaties.

Lange termijn

Wat er aan kennis nodig is voor toekomstige, potentiële produkt/marktcombinaties is ongrijpbaar.

Aangezien met de graad van onbekendheid de risico's toenemen, dient de topleiding te bepalen welke kennis moet worden verworven ter realisatie van het strategisch beleidsplan. Daarbij behoort te worden aangegeven uit welke potentiële produkt/marktcombinaties te zijner tijd zal worden gekozen ter wille van het voortbestaan van de onderneming. Het gaat hier om typische lange-termijnbeslissingen.

De verwerving van kennis, nodig om de keuze van combinaties te kunnen maken, gaat uiteraard vooraf aan de beslissing tot realisatie van deze keuze. Of zo'n combinatie uiteindelijk succesvol zal zijn is pas na tien à twintig jaar te constateren.

De eerste stap tot realisatie van een nieuwe produkt/marktcombinatie zal het aantrekken van pioniers zijn, die zich, voorzien van de nodige middelen, gaan oriënteren op het nieuwe kennisgebied. Gevestigde ondernemingen waarmee het tot dusverre goed gaat, zullen succesvol blijven wanneer zij een deel van hun winst beste-

den aan de keuze en ontwikkeling van nieuwe combinaties en nieuwe kennisgebieden. Zij moeten de moed hebben pioniers op nieuwe wegen naar onbekende verten te sturen, maar die moeten dan wel zijn voorzien van alle verkennings- en veiligheidssystemen waarover de moderne onderneming kan beschikken. De kracht van de onderneming bepaalt dan welke risico's zij kan dragen.

4. Innovatie en kennisontwikkeling

Als een bedrijf zich bewust is geworden dat er veranderingen nodig zijn en met het strategisch plan de gewenste vernieuwingen nader heeft beschreven, volgt een periode van algemene oriëntatie. Daarin gaat het, slechts gestuurd door de globale doelstellingen van het strategisch plan, informatie en kennis verzamelen.

Deze ruime oriëntatie vergt een aantal stappen. In eerste instantie moet worden verkend welke informatie en kennis voor de nieuwe doelen in het eigen bedrijf zijn te vinden. Wellicht is nog algemene kennis van andere projecten aanwezig die voor nieuwe ontwikkelingen interessant is. Verder kunnen enkele medewerkers in korte tijd uitzoeken waar en bij wie veel van de gewenste kennis en inzichten is te krijgen. Oriënteren betekent praten met iedereen die kan helpen de juiste richting te vinden.

Dit praten moet zeker ook buiten het bedrijf gebeuren. Men moet op stap gaan naar beurzen, symposia en andere bedrijven. Ook zal men de gedachten kunnen peilen over de nieuwe plannen en mogelijkheden bij externe adviseurs.

Vervolgens moet een sfeer van vernieuwing ontstaan in alle lagen van het bedrijf. Er zijn bedrijven die hun medewerkers naar speciale creativiteitscursussen sturen waar zij de techniek leren en de instelling krijgen voor vernieuwend denken. Brainstorming, brainwriting, functie-analyse, value-engineering, enz. zijn technieken die speciaal voor dat doel zijn ontworpen. Aan het creativiteitsproces moet hoge prioriteit worden gegeven. Daarbij moet men in het bijzonder oog krijgen voor toevalligheden die aanleiding kunnen zijn tot nieuwe ideeën.

4.1 Informatie- en kennisbeleid

Er is onderscheid te maken tussen drie doelstellingen van informatieverzorging, namelijk oriëntatie, instrumentatie en operatie.

Oriënterende informatie dient als grondstof voor het nemen van beslissingen over aan te pakken activiteiten. Instrumentele informatie dient om als bedrijf in staat te zijn deze projecten te verwezenlijken. Operationele informatie wordt gebruikt bij de uitvoering van projecten.

Oriënterende informatie

Uitgaande van de wijze waarop een project zich ontwikkelt, komt oriënterende informatie het eerst aan de orde. De met een project samenhangende oriënterende informatie bereikt een bedrijf reeds voordat is besloten het project ter hand te nemen. De informatie waaraan een bedrijf is blootgesteld, bepaalt zelfs voor een belangrijk deel welke projecten worden gekozen.

In elke onderneming komt een zekere mate van opportunisme van pas door goed gebruik te maken van toevallig opgedane informatie. Zo kan een toevallig gesprek van de ondernemer met een volslagen buitenstaander wel eens aanleiding zijn tot een winstgevend project. Onderkenning van de invloed van die onvoorspelde informatie op de toekomst van het bedrijf is van groot belang. De kans op dit soort informatie kan worden vergroot, bijvoorbeeld door abonnementen op tijdschriften, bezoeken aan beurzen en tentoonstellingen, lidmaatschappen van verenigingen en het volgen van cursussen.

Het is van groot belang dat een bedrijf daarbij zorgvuldig en weloverwogen te werk gaat.

Instrumentele informatie

Deze informatie heeft een sterk educatief karakter. De bedoeling is de betrokken mensen zo snel mogelijk voldoende kennis bij te brengen voor het nieuwe project.

Het is belangrijk te weten welke factoren bij dit leerproces een rol spelen. De hoeveelheid, de volgorde en de wijze van presentatie van de informatie hebben rechtstreeks invloed op snelheid en kwaliteit van het leerproces en op de motivatie van de deelnemers. De voor dit leerproces te gebruiken bronnen en middelen zijn uiterst divers. Zij variëren van gestructureerde cursussen tot het koppen lezen in het ochtendblad.

Operationele informatie

Dit is de informatie die nodig is bij de uitvoering van het nieuwe project. Er is nauwelijks sprake van oriëntatie of educatie. Men weet precies wat men zoekt en waarom. Men zoekt een elektronica-component of een marktijfer. Operationele informatie haalt men bijvoorbeeld uit bibliotheken, gegevensbestanden, naslagwerken en catalogi.

4.2 Het oriëntatieproces

De oriëntatie is van groot belang bij de keuze van innoverende projecten. Onderstaande voorbeelden illustreren verschillende manieren waarop kennisoverdracht in de oriëntatiefase kan plaatsvinden.

Kennisbeheer

Slecht informatiebeleid en -beheer kan tot gevolg hebben dat elders reeds lang bekende kennis ontbreekt en leidt tot onnodige kosten. Dit geldt vooral voor bedrijven die soms en met lange tussenpozen aan een zelfde soort opdrachten werken. In veel gevallen blijkt de kennis voor een bepaald project zo goed als verloren zodra het dienstverband met de desbetreffende projectleider is geëindigd. De gegevens zijn er nog wel, doch diep in het archief. Ontsluiting van het archief via een adequate indexering vergt organisatorische maatregelen. Indexering van het zogenaamde 'levende' archief dient zodanig te geschieden dat hiermee het 'dode' archief bij voorbaat toegankelijk is. Dit vereist een doordacht omgaan met projectgebonden kennis en informatie.

Verkenning

Alvorens zich in een volledig nieuwe markt of techniek te storten, is het voor een bedrijf van groot belang dat voldoende tijd wordt gereserveerd voor het verkrijgen van een algemeen inzicht in de problematiek. Wanneer men deze verkenning pas begint als de beslissing is gevallen, is het wellicht te laat.

Deze verkenning dient zoveel mogelijk buiten de overige werkzaamheden plaats te vinden. De huidige ontwikkelingen zouden

immers kunnen lijden onder het nieuwe, boeiende aandachtsgebied. Bovendien is er altijd een gereede kans dat er geen toekomst in blijkt te zitten.

Bedrijfsbezoeken

Een interessante vorm van kennisvergaring is contact zoeken met bedrijven die hetzelfde produkt maken, hetzelfde productieproces hebben of dezelfde machines gebruiken. Voor dit soort contacten is men meestal wel op het buitenland aangewezen, omdat men bij de naaste concurrent niet direct welkom is. Voor kleine bedrijven liggen hier veel meer mogelijkheden dan in het algemeen worden gebruikt. De investering in tijd en reizen voor deze wijze van kennisvergaring bedraagt meestal slechts een fractie van de ontwikkeling in eigen bedrijf.

Deze contacten zijn eenvoudiger te leggen dan men meestal denkt. Men kan bijvoorbeeld aan de machineleverancier vragen welke bedrijven in het buitenland dezelfde machine in een soortgelijk proces gebruiken. Na telefonisch contact is men meestal van harte welkom voor een bedrijfsbezoek. Gericht reizen en rondkijken is een relatief goedkope en zeer doeltreffende wijze van oriëntatie en kennisverwerving.

Bureau-onderzoek

Veel kennis ligt bij wijze van spreken op straat. Een uurtje telefoneren (een door de media allang ontdekte vorm van nieuwsvergaring) levert op snelle wijze waar, bij wie en hoe de voor oriëntatie nodige kennis is te vinden. Men hoeft hiervoor niet eens van zijn stoel op te staan. Ook het raadplegen van studiegidsen van universiteiten en hogescholen kan gemakkelijk leiden tot contact met deskundigen.

Literatuuronderzoek

Het zoeken naar kennis kan uiteraard ook een wetenschappelijker karakter hebben.

Ontwikkeling van een deegkneder bijvoorbeeld is mogelijk op basis van weinig of van veel kennis. Wanneer men kiest voor uitgebreid literatuuronderzoek, kan men via de ambassade van de Verenigde Staten in het gegevensbestand van de US National Technical In-

formation Service een rapport aantreffen dat door de CIA uit het Russisch is vertaald en dat informatie bevat over de invloed van toegevoerde kneedenergie op de biochemische eigenschappen van het brood. Een volledig nieuwe invalshoek voor de fabrikant.

Niet altijd is het nodig de literatuur van zover te halen. Soms is de basisinformatie aanwezig op de boekenplank van de directeur. Enkele jaargangen scheepsbouw tijdschriften vormen voor een leverancier van een bepaald soort scheepsinstallaties geschikt materiaal voor de opstelling van een marktprognose.

Het blijkt mogelijk in enkele uren hieruit niet alleen een cijfer voor het actuele wereldmarktaandeel af te leiden, maar bovendien een prognose voor de ontwikkeling van de markt in de komende vijf jaar. Zo iets kan goed van pas komen bij besprekingen met financiers.

Introductie

Veel ondernemers blijken de meeste bruikbare gegevens via persoonlijke contacten te verkrijgen. Vergroting van deze kennisbron kan op eenvoudige wijze geschieden via vergroting van het aantal kennissen van de juiste soort.

Een ondernemer op het gebied van informatietechniek is sterk afhankelijk van het informatiebeleid van de overheid. Bestendige contacten met de mensen achter dit beleid blijken in de praktijk slechts te realiseren via introductie door mensen die reeds met dit beleid te maken hebben. Is eenmaal een geschikte tussenpersoon gevonden dan blijkt dit te kunnen uitmonden in een actieve rol bij proefprojecten die erop zijn gericht de eigen techniek op de markt te introduceren.

Bemiddeling

Naast de introductie bij kennisbronnen, is introductie bij potentiële partners van groot belang. Samenwerking met andere, complementaire bedrijven kan leiden tot aanzienlijke uitbreiding van het totale beschikbare kenniskapitaal.

Wanneer een bemiddelaar een fabrikant van mechanische raamopeners voor auto's kan introduceren bij een fabrikant van elektromotoren die geschikt zijn voor de aandrijving van het mechanisme, kan dit uitmonden in een succesvolle 'joint-venture', gespecia-

liseerd in elektrische raamopeners voor auto's. De bemiddelaar heeft dan nuttig werk gedaan.

Bewaking

Er bestaat kennis die van groot belang is, maar die niets met de doelstellingen van het bedrijf te maken heeft. Deze kennis valt dikwijls tussen de wal en het schip.

Een bedrijf dat veel ontwikkelt, schadelijke afvalstoffen produceert, veel ongeschoold personeel in dienst heeft en ook nog automatiseert kan veelal aanspraak maken op overheidssubsidies. Daar de overheid echter nogal veel energie steekt in het aanpassen van maatregelen is er voor een bedrijf enige inspanning vereist hierop alert te reageren.

Uitgaven voor bewaking van subsidiemogelijkheden blijken in de praktijk soms het honderdvoudige te kunnen opleveren. Naast inzicht in de regelingen dient men terdege inzicht te hebben in de activiteiten van de diverse bedrijfssonderdelen.

Uit het voorgaande blijkt dat men tijdens het oriëntatieproces gebruik kan maken van reeds bestaande informatiekanalen en kennisbronnen. Om adequaat vernieuwingen te kunnen invoeren, moet voldoende kennis naar het bedrijf toestromen. Men moet zich er steeds van bewust zijn dat ondernemen een continue vernieuwing betekent. Die vernieuwing is dan gebaseerd op het creatief combineren van verworven kennis en inzicht.

4.3 Het creatieve proces

Ideeën ontstaan niet zomaar. Men heeft altijd bepaalde uitgangspunten nodig, zoveel mogelijk kennis op zoveel mogelijk gebieden en een zo gevarieerd mogelijke aanpak. Voor het op gang brengen van creatieve kettingreacties is het nodig zoveel mogelijk relevant materiaal in de vorm van kennis en inzicht bijeen te brengen.

Meestal vergt dit een systematisch, stapsgewijs zoeken in de richting van het doel en volgens een logische lijn. Dit schijnt echter niet te stroken met de typische kenmerken van echte vondsten, die juist niet logisch te voorspellen zijn en steeds een verrassingselement inhouden.

Men kan op het eerste gezicht betwijfelen of uitsluitend door evolueren van het bekende ook iets radicaal nieuws kan worden gevonden. Toch blijkt telkens weer dat nieuwe vondsten in causaal verband staan met het bekende. Daarom lijkt achteraf alles zo eenvoudig en logisch.

Het kunnen harmoniëren van veel componenten en het trekken van grote verbindende lijnen is kenmerkend voor een creatieve geest. Produktief denken is synthese. Voor een nuttig resultaat is naast een groot reservoir aan kennis en een variabele aanpak een bepaalde denkwijze nodig.

Zodra iemand zich sterk op één punt concentreert, ontgaan hem onherroepelijk veel andere zaken. Bij creatieve inspanning moet het bewustzijn nooit continu scherp zijn gefocuseerd en zeker nooit nauwkeuriger dan strikt nodig is. Het zich iets kunnen voorstellen is veel belangrijker dan kennis van het denkbeeld.

Het succes van een creatief proces is evenredig met de gevarieerdheid van de aanpak. Maar het is niet zozeer het maken van de variatie op zichzelf dan wel het aanhouden van een 'leitmotiv' om het geheel te leiden naar een speciaal doel. Vaak zijn het juist de kleine veranderingen die een grote vooruitgang inluiden. Die kleine veranderingen kan men moeilijk in kort tijdsbestek waarnemen. Daarom vergen ontwikkeling, correlatie en creatieve bewerking van feiten voor de ontwikkeling van ideeën onvermijdelijk veel tijd en energie.

Met creativiteitssessies kan de geest worden geprogrammeerd. Direct daarna neemt men selectief waar. Dit proces wordt creatieve associatie genoemd. Alles wat men ziet of hoort, wordt bewust en onbewust geassocieerd met wat tijdens de sessies werd besproken.

Het creatieve proces kan alleen succes hebben als de uitvoerenden bekwaam zijn in de noodzakelijke vaardigheden en flexibel in de manier waarop deze op nieuwe mogelijkheden worden toegepast. Er zijn drie fundamentele kenmerken te onderscheiden:

- *Talent*. Dit is de aanleg of vaardigheid om boven het gemiddelde op een gebied uit te blinken. Elke creatieve persoon is op minstens één gebied getalenteerd.
- *IJver*. Voor de ontwikkeling van talent is veel oefening nodig.
- *Intelligentie*. Die moet voldoende hoog zijn om creatieve ideeën te kunnen vertalen naar de realiteit.

Daarnaast speelt de stijl van denken een belangrijke rol. Daartoe behoort de wijze waarop iemand kennis verwerft, in het geheugen opslaat, terugvindt en transformeert. Belangrijk is of iemand in staat is het gebaande pad van bepaalde denkpatronen te verlaten.

Originaliteit omvat het vermogen ongewone ideeën te genereren door informatie-eenheden uit geheel verschillende domeinen aan elkaar te koppelen tot iets nieuws, het vermogen ongerijmdheden te zien en het vermogen onvolkomenheden waar te nemen die anderen over het hoofd zien. Een creatief persoon staat open voor nieuwe perspectieven. Hij is in de ware zin van het woord nieuwsgierig. Veelal hebben creatieve mensen een voorkeur voor een intuïtieve manier van werken. In een creatief proces wordt men vaak geconfronteerd met ongerijmdheden, met moeilijk oplosbare problemen. Bij creatieve mensen hangt de tolerantie voor onzekerheden en ongerijmdheden samen met de voorliefde voor niet al te simpele, ondoorzichtige situaties.

Samenvattend geldt dat creatieve mensen hun omgeving anders benaderen dan de minder creatief begaafden. De genoemde kenmerken zijn vooral wenselijke kenmerken, die voor iedereen van belang zijn. Niet één enkel kenmerk, maar een combinatie van kenmerken, in een specifieke omgeving of plaats, levert de eigenschap die creativiteit wordt genoemd.

Creativiteitsverhoging is een belangrijk doel. Dit geldt op elk niveau in het bedrijf, van de directiekamer tot de werkvloer.

Creativiteit is een houding, gekweekt in een creativiteitbevorderende sfeer. Denkwerk is het basisprodukt van elke industrie, creativiteit op elk niveau is een onmisbaar produktiemiddel.

4.4 Toeval

Het is zinvol na systematisch, creatief onderzoek stil te staan bij het aspect toeval. Toevalsideeën of -ontdekkingen komen geregeld voor, evenals hoofdprijzen in de loterij. Maar, zoals Pasteur reeds zei: 'op de gebieden van de waarneming begunstigt het toeval slechts de voorbereide geest'. Systematisch onderzoek en toevallige vondsten sluiten elkaar niet uit, zij vullen elkaar eerder aan. In dit verband spreekt men ook wel over serendipiteit.

Serendipiteit, afgeleid van het sprookje *De omzwervingen van de*

drie zonen van de koning van Serendip, is het door toevalligheden en schrandtheid ontdekken van dingen waarnaar je niet op zoek bent. Het is de kunst of de gave bekende feiten, ideeën en inzichten te combineren tot een originele en ongezochte vondst.

Hoewel 80% van de commercieel succesvolle innovaties is ontstaan uit de vervulling van reeds bestaande behoeften, is bij de resterende 20% iets nieuws gevonden alvorens er vraag naar was.

In het algemeen wordt de rol van serendipiteit bij wetenschappelijke, technische en commerciële vondsten onderschat. Dat komt vooral door de wijze waarop resultaten van theoretisch of experimenteel onderzoek worden gepresenteerd: als gezocht, chronologisch en rationeel. De niet strikt rationele, chronologische en gezochte componenten die mede tot het resultaat hebben geleid, worden op die manier ondergewaardeerd of zelfs verdrongen. Uitsluitend de rationaliteit is dan tot norm verheven, niet alleen voor de resultaten, maar ook voor alles wat daaraan is voorafgegaan.

Een geslaagd onderzoeker of ondernemer heeft behalve een soepele geest een open oog voor gezochte en ongezochte vondsten. Toevalligheden die een probleem oplossen, bieden zich echter niet vanzelf aan. Integendeel, het stelselmatig onderzoeken van alle te verzinnen mogelijkheden, het onvermoeibaar waarnemen en een niet aflatend toetsen gaan gewoonlijk aan 'toeval' vooraf.

4.5 De poortwachter

In de oriëntatiefase zal een beroep worden gedaan op een groep goed geïnformeerde mensen in een bedrijf. Deze groep is niet op formele wijze georganiseerd. In elke organisatie zijn mensen aan te wijzen die meer dan gemiddeld door collega's worden geraadpleegd (afb. 4.1).

Afb. 4.1 geeft het resultaat weer van een onderzoek van Thomas J. Allen op een willekeurige dag in een middelgroot laboratorium. De pijlen in de afbeelding geven het contact aan dat tussen twee mensen op een dag heeft plaatsgevonden. De richting van de pijlen geeft aan van welke zijde het initiatief van het contact kwam. Belangrijke knooppunten zijn de personen nummer 16, 23, 28 en 33. Persoon 28 wordt uitsluitend geconsulteerd.

Ingekorte versie van 'De omzwervingen van de drie zonen van de koning van Serendip'

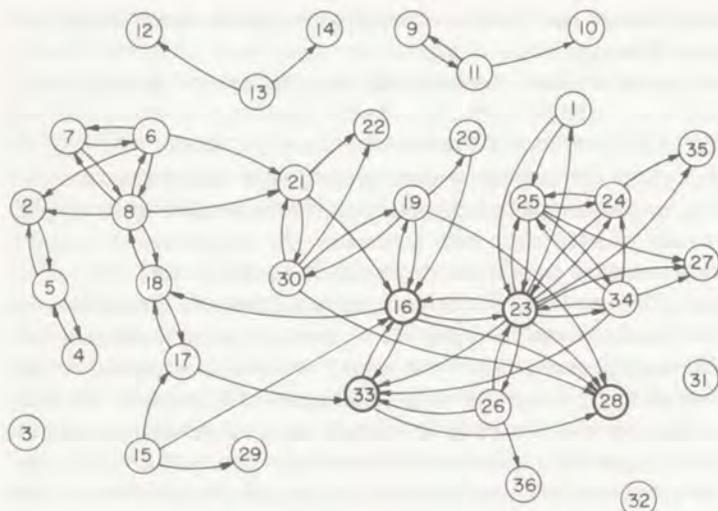
(bron: Andel, P. van, Serendipiteit, de paradox van de ongezochte vondst)

De drie zonen van de koning van Serendip (een oude naam voor Sri Lanka) weigerden na hun elitaire opvoeding hun vader op te volgen. Ze werden daarom door hem verbannen. Ze begonnen een voetreis om diverse landen en vele wonderen van de wereld te zien.

Zo liepen ze eens langs de voetsporen van een kameel. De oudste zag dat het gras links van het spoor slecht, droog en afgegraasd was, terwijl het sappige gras aan de rechterkant ongemoeid was gelaten. Hij concludeerde dat de kameel rechts blind moest zijn geweest. De middelste broer merkte op dat in de linkerberm steeds plukjes gras lagen ter grootte van een ontbrekende kameeltand. Dat gaf hem het idee dat de kameel wel eens een tand kon missen. De jongste broer leidde uit de betrekkelijk zwakke afdruk van de linkerachterpoot af dat de kameel mank was.

Een eind verderop zag één broer over een afstand van wel één mijl een onafzienbare stroom mieren voedsel verzamelen. Aan de andere kant van het spoor bleek een onophoudelijke stroom bijen, vliegen en wespen zich te goed te doen aan een doorzichtige kleverige stof. Hij maakte hieruit op dat de kameel aan de ene kant met boter en aan de andere kant met honing beladen moest zijn. De tweede broer ontdekte sporen die erop duiden dat het dier daar geknield had. Op die plek vond hij ook afdrukken van een kleine mensenvoet met daarnaast een natte plek. Hij betastte deze met zijn vingers en nog voor hij er aan rook, werd hij bekropen door een vleselijke lust. Hij trok hieruit de conclusie dat er een vrouw op de kameel moest hebben gezeten. De handafdrukken aan weerszijden van de plaats waar zij had gewaterd, werden door de derde broer opgemerkt. De vrouw had zich vanwege haar ongebruikelijke lichaamsomvang met haar handen gesteund en zou wel eens zwanger kunnen zijn, bedacht hij.

Een eind verderop ontmoetten de drie broers een kameeldrijver die zijn kameel kwijt was. Omdat ze zoveel sporen hadden gezien, graptten ze dat ze het beest ook echt hadden gezien. Om dit geloofwaardig te maken, noemden ze de zeven kentekens die alle juist bleken. Op beschuldiging van roof werden de broers gevangen gezet. Pas nadat de kameel heelhuids werd teruggevonden, werden zij vrijgesproken. Na vele volgende reizen namen zij, nu ook wereldwijs geworden, wel de macht van hun vader over.



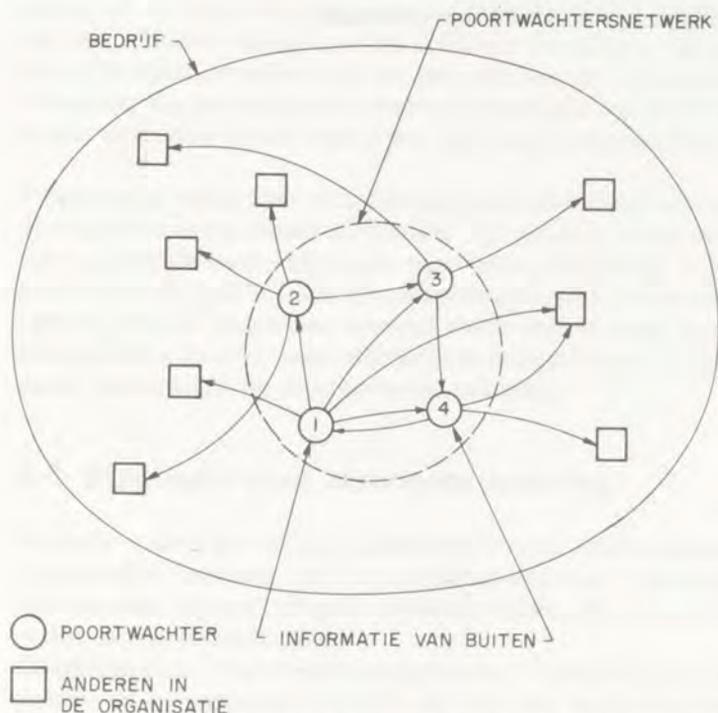
Afb. 4.1 Een typisch communicatienetwerk in een klein onderzoekslaboratorium. (Vrij naar Allen, *Managing the Flow of Technology*).

Deze sleutelfiguren verschillen in die zin van hun collega's dat zij zich ruimer openstellen voor kennis en informatie van buiten. Deze mensen communiceren meer dan de gemiddelde collega. Zij kunnen deze opgedane kennis vertalen naar de situatie en het niveau waarop deze kennis in de organisatie kan worden gebruikt. Deze mensen worden poortwachters of 'gate-keepers' genoemd. Zij hebben veel externe contacten, die op informele basis worden onderhouden. Via deze contacten houdt de poortwachter zijn collega's op de hoogte van de externe ontwikkelingen die voor de organisatie van belang zijn. Deze situatie leidt er vaak toe dat poortwachters de opinieleiders van de afdeling of organisatie worden.

In de research worden weinig poortwachters aangetroffen. Uit onderzoek is gebleken dat onderzoeksgroepen waarin zich een poortwachter bevond, minder resultaten hadden dan groepen zonder poortwachter. Onderzoekers hebben minder behoefte aan gefilterde en vertaalde informatie. Bij de proces- en produktontwikkeling bleek het omgekeerde het geval: de poortwachter vertaalde wetenschappelijke kennis naar een vorm die door de technici kon worden gebruikt.

Uit studies over de stroom van kennis in een organisatie blijkt dat poortwachters een belangrijke schakel vormen in het netwerk van informatiekanalen. Zij vormen de knooppunten in dat netwerk. Via die knooppunten vloeit kennis naar collega's. Er is zelfs meestal een gesloten netwerk van informele contacten tussen de verschillende poortwachters in de onderneming dwars door de organisatie heen. Dit poortwachtersnetwerk is een belangrijke weg waarlangs nieuwe kennis een bedrijf binnenkomt. In afb. 4.2 is dit nader aangegeven.

Externe kennis wordt de onderneming binnengebracht, bijvoorbeeld door poortwachter 1. Deze verspreidt die kennis naar de andere poortwachters 2, 3 en 4 via het netwerk van informele contacten. De uiteindelijke gebruikers verkrijgen deze kennis door hun contacten met de poortwachters. De poortwachters vormen een es-



Afb. 4.2 De functie van een poortwachtersnetwerk. Nieuwe kennis wordt door poortwachter 1 het bedrijf binnengebracht. (Vrij naar Allen, *Managing the Flow of Technology*).

sentiële schakel in het bewustwordings- en oriëntatieproces. Zij vertalen de externe ontwikkelingen in voor het bedrijf belangrijke tendensen.

De meeste ondernemers kunnen snel de poortwachters in hun organisatie aanwijzen. Het zijn meestal druk bezette mensen, zowel binnen als buiten de organisatie, met een van nature nieuwsgierige en onderzoekende geest. Zij nemen vaker dan gemiddeld deel aan professionele bijeenkomsten en conferenties en geven er de voorkeur aan met een aantal mensen in hun directe omgeving samen te werken en de verantwoordelijkheid voor de lopende projecten te delen.

De poortwachter is met zijn meestal goede technische resultaten en zijn vele externe contacten een potentieel mobiel persoon. Als een poortwachter promotie zoekt en die ook verdient, is het goed hem die te geven, anders is hij snel verdwenen.

5. Verwerving van nieuwe kennis

Over de verwerving van kennis bestaan misverstanden. Twee daarvan zijn:

- veel kennis is geheim of moeilijk te vinden
- vernieuwing vereist veel nieuwe kennis.

Vaak is kennis zonder veel moeite te achterhalen. Zelfs de geheimste kennis is vaak met gezond verstand samen te stellen uit openbare bronnen. Bovendien blijken veel geslaagde innovaties te zijn gebaseerd op kennis die tien jaar of ouder was. De meeste kennis die voor innovatie nodig is, is dus openbaar en meestal allang bekend. Dit betekent echter niet dat het niets kost om die kennis te verwerven. Bij het tot stand komen van innovaties wordt de eigen kennis verstandig gecombineerd met (een beetje) nieuwe kennis.

Vernieuwing vraagt dus vooral kennis die al in het bedrijf aanwezig is. Maar er is ook externe kennis nodig. Op bepaalde punten in het innovatieproces moet informatie van buiten het bedrijf worden verzameld. Het gaat meestal om informatiebronnen die nieuw zijn voor het bedrijf. Tegen deze drempel wordt vaak te hoog opgekeken. Eenmaal op zoek naar informatie, is het probleem veeleer het doen van een keuze uit de aangeboden informatie.

5.1 Strategie voor kennisverwerving

Al eerder is aangegeven dat in een bedrijf twee soorten vernieuwing plaatsvinden: innovatie van het produkt en innovatie van het produktieproces. Zij vinden op verschillende tijdstippen in de levenscyclus van het produkt plaats.

Bij elk van deze twee vernieuwingsprocessen hoort een eigen organisatie- en managementstructuur met elk hun eigen dynamiek. Deze dynamiek zal invloed hebben op de wijze waarop de gewenste kennis in huis wordt gehaald. Ook de kosten van de kennisverwerving zijn daarbij van belang.

In principe kan een bedrijf op drie verschillende manieren kennis verwerven:

- Het bedrijf ontwikkelt de kennis zelf. Dit kan nodig zijn omdat de kennis nergens anders te halen is, omdat die kennis nog niet bestaat, men niet weet dat die kennis bestaat of omdat die kennis geheim wordt gehouden of wordt beschermd.
- Het bedrijf koopt de kennis in. Dit kan gebeuren in de vorm van nieuw personeel dat de gewenste kennis bezit, het laten opleiden van personeel in het gewenste kennisgebied of het verkrijgen van een licentie voor het gebruik van andermans kennis.
- Het bedrijf besteedt een gedeelte van het werk uit aan een toeleverancier die de gewenste kennis bezit. Hoewel dit een oneigenlijke manier van kennisverwerving is, is zij in de praktijk vaak zeer zinvol. Tijdens de contacten met de verschillende toeleveranciers blijkt meestal een intensieve wederzijdse kennisoverdracht plaats te vinden.

Bij de keuze uit deze drie vormen van kennisverwerving spelen de uitgangspunten van het strategisch plan en de externe situatie een belangrijke rol. Snelheid van handelen is geboden als moet worden gereageerd op ontwikkelingen bij een concurrent. Kopen van kennis via licenties of door uitbesteding van bepaalde onderdelen zal dan vaak de voorkeur verdienen. Belangrijk is dat men weet waar kennisbronnen zich bevinden, dat de verwerving kan worden gefinancierd en dat de kennis in bruikbare vorm wordt aangeboden. Als het strategisch plan vooral op de lange termijn is gericht of als de gewenste kennis niet beschikbaar is, moet de kennis zelf worden ontwikkeld. Dan is het belangrijk dat men hiervoor de juiste mensen in dienst heeft of snel kan aantrekken. De ondernemer moet zo'n onderzoek- en ontwikkelingsproces goed leiden en indien nodig ook durven stilzetten, anders kan het een bodemloze put worden.

Zoals reeds aangegeven, bepaalt de strategie van kennisverwerving voor een belangrijk deel of men die nieuwe kennis blijvend in huis wil hebben of slechts tijdelijk wil gebruiken (bijv. bij het ontwerp of de introductie van iets nieuws). Dit laatste kan bijvoorbeeld via toeleveranciers of adviseurs. Daarnaast zal aan het proces van kennisverwerving leiding moeten worden gegeven. Inzicht in het proces van kennisopbouw en het opheffen van belemmeringen is dan essentieel.

	GEZOCHTE KENNIS BESTAAT WEL	GEZOCHTE KENNIS BESTAAT NIET
KENNIS IN HET BEDRIJF ONBEKEND	STARTEN VAN EEN PROCES VAN KENNIS VERWERVING	KENNIS ZELF ONTWIKKELEN
KENNIS IN HET BEDRIJF BEKEND	AANWEZIGE KENNIS TOEGANKELUK MAKEN	X

Afb. 5.1 De drie strategieën van kennisverwerving.

Ten aanzien van het proces van kennisverwerving kan een tweedeling worden gemaakt: de gezochte kennis bestaat wel of niet.

Als de gezochte kennis bestaat, maakt het nog verschil of de kennis in het bedrijf bekend of onbekend is. In afb. 5.1 zijn deze mogelijkheden aangegeven. De drie mogelijke strategieën zijn in de volgende paragrafen nader uitgewerkt.

5.2 Zelf ontwikkelen van kennis

Als de gezochte kennis niet bestaat kan het bedrijf besluiten deze kennis zelf te ontwikkelen. Dit wordt bij voorkeur gedaan als het bedrijf producten maakt waarin de nieuwste technische ontwikkelingen worden gebruikt. De voorsprong op een concurrent hangt dan onder andere af van de mate waarin het bedrijf bezig is met de ontwikkeling van nieuwe technieken.

Het zelf ontwikkelen van kennis verloopt volgens een aantal kringlopen, zoals weergegeven in afb. 5.2.

Uitgaande van achtergrondkennis wordt omtrent een probleem een vraag geformuleerd. Het is onzeker of dat uiteindelijk de juiste vraag is; met andere woorden of het antwoord op die vraag wel de kennis kan leveren die eigenlijk nodig is. Er wordt een hypothese opgesteld om de richting te vinden waarin het antwoord op de vraag kan worden gevonden. Een experiment moet worden uitgevoerd om de hypothese te verifiëren. Om dat experiment te kun-

te doorlopen om een probleem op te lossen. De factor geluk moet bij dit proces niet worden vergeten.

Het is duidelijk dat bij het doorlopen van deze cirkel kennis kan worden ontwikkeld die op dat moment niet wordt gezocht of slechts voor het experiment nodig is. Tijdens de kringloop spelen de verschijnselen serendipiteit en spin-off soms een onverwachte rol.

5.3 Ontdekken van kennis

Het komt nogal eens voor dat projectmedewerkers bronnen buiten het bedrijf raadplegen om de simpele reden dat zij niet weten dat die kennis binnen de organisatie aanwezig is. Het is opvallend hoe onbekend de gemiddelde medewerker is met het werk dat in zijn directe omgeving wordt uitgevoerd. Periodieke studiebijeenkomsten, georganiseerd om specifieke probleemgebieden en technieken en de eigen bekwaamheden van de organisatie daarin naar voren te brengen, kunnen het probleem verminderen. Zulke bijeenkomsten kunnen bovendien een bredere discussie over een onderwerp stimuleren, terwijl tevens de sociale contacten tussen de deelnemers worden verstevigd. En dat is weer belangrijk om bij voorbaat te weten bij wie men bepaalde kennis kan halen. Studiebijeenkomsten zijn zeker niet de enige oplossing voor het probleem van kennisoverdracht. Een veel gehoorde klacht is dat er al teveel bijeenkomsten en vergaderingen zijn.

De vorm van de organisatie kan eveneens een bijdrage leveren aan een gezonde overdracht van kennis. In een matrix- of projectorganisatie, waarin bijna iedereen kan worden ingedeeld in een afdeling en een projectgroep, is men zowel kenniszoeker (in het project) als kennisgever (als deskundige van een afdeling).

Het interne zoekproces

Er is een aantal manieren om het proces van kennisontwikkeling in een onderneming te bekijken. De eerste manier is uitwisseling van kennis. De kenniszoeker zoekt de kennis die hij nodig heeft om zijn probleem op te lossen, maar daarmee erkent hij zijn meerdere op dat gebied in de geraadpleegde. Vooral in een bureaucratische omgeving kan die prijs wel eens hoog zijn.

De geraadpleegde wint aan prestige, maar wordt door de vraag wel

van zijn werk afgehouden. Dit kan voor de geraadpleegde lastig zijn, omdat de tijd die aan dit soort vragen wordt besteed meestal niet als kostenpost kan worden verantwoord.

De geconsulteerde zal steeds minder waarderen dat juist hij voor die kennis wordt geraadpleegd. Degene die zeer frequent kennis zoekt is dan al gauw niet meer welkom, tenzij hij iets zeer wezenlijks in ruil daarvoor kan bieden. Zodra beide partijen kennis kunnen uitwisselen, worden de persoonlijke baten meestal hoger dan de kosten en ontstaan er vaak stevige communicatieve contacten. Denk bijvoorbeeld aan het poortwachtersnetwerk.

De kenniszoeker zal niet te veel door zijn organisatie willen worden gezien in de rol van kenniszoeker. Het herkennen van gebrek aan kennis, vooral op het eigen vakgebied, betekent meestal een deuk in iemands prestige.

Dit is de reden dat kenniszoekers vaak buiten hun organisatie naar kennis zoeken.

De kenniszoeker zal meestal eerst de literatuur raadplegen. Dit kan de eigen boekenplank zijn, maar ook de bedrijfsdocumentatie, het centraal archief of een universiteitsbibliotheek. Bibliotheken vervullen een belangrijke rol in de informatieverzorging van de professionele gebruiker in de industrie.

Een probleem bij kennisverwerving in Nederland is de verminderde kennis van vreemde talen. Er vindt een zekere provincialisering plaats, ook op universiteiten, omdat veel onderzoekers onvoldoende weten wat er in het buitenland gebeurt. Hoewel we in Nederland nog relatief veel vreemde talen spreken, neemt dit comparatieve voordeel af.

Bij de keuze van de weg naar bepaalde kennis, geldt de wet van de minste inspanning: men kiest in eerste instantie de snel toegankelijke kennisbronnen. Het gevolg hiervan is dat verhoging van de kwaliteit van een kennisbron, bijvoorbeeld de bedrijfsbibliotheek, weinig zin heeft als dat niet samengaat met een betere toegankelijkheid. Immers, de inspanning om bepaalde kennis te vergaren, wordt in hoofdzaak bepaald door de toegankelijkheid.

Snuffelen of grasduinen in gegevensbanken van normalisatie-instituten, octrooiraden, onderzoekinstituten, hogescholen enz. zonder precies te weten wat men zoekt, kan de onderzoeker soms op het (onverwachte) spoor van de oplossing brengen.

Een belangrijke bron van informatie zijn de dagbladen, tijdschriften en catalogi die de kenniszoeker in handen krijgt. In artikelen of advertenties kan men op nieuwe gedachten worden gebracht over de richting van het zoekproces. Tijdelijk gebruik van een knipseldienst kan efficiënt zijn.

De laatste manier waarop veel kennis wordt ingewonnen, gaat via sociale contacten in een bedrijf (de poortwachters). Met sociale contacten worden hier bedoeld de contacten in de tijd die men samen doorbrengt buiten de directe werkperiode, bijvoorbeeld de lunchpauze, een huisbezoek enz. Een sociale relatie met collega's bevordert de overdracht van kennis in een onderneming. Inzicht in de achtergronden van iemands kennis en het kennen van zijn wijze van denken en redeneren, brengen de kennisoverdracht in een groep of een afdeling efficiënt op een hoger niveau.

5.4 Verwerving van externe kennis

Als specifieke externe kennis nodig is, kan men besluiten deze ook intern te ontwikkelen of men kan die externe kennis kant en klaar in huis halen. In wezen zal het gaan om het bruikbaar maken van die kennis en dan staan er voor een bedrijf in principe twee wegen open:

- met de intern beschikbare deskundigheid wordt de externe informatie verzameld en vertaald in concrete acties
- men haalt de specifieke deskundigheid in huis in de vorm van (tijdelijke) medewerkers op projectbasis.

Tussen deze beide uitersten liggen diverse varianten. Een goed beoordelingscriterium voor het nemen van de beslissing ter zake is een globale kosten/prestatieberekening.

Opleiding

Reeds eerder is aangegeven dat in de toekomst bijscholing van medewerkers eerder gewoonte dan uitzondering zal zijn. Voor het kunnen volgen van specifieke opleidingen is een voldoende basisopleiding onmisbaar. Via algemene en beroepsopleidingen wordt niet direct de voor het bedrijf nodige kennis opgebouwd. Omdat de ervaring vooralsnog ontbreekt, gaat de toepassing met vallen en

opstaan gepaard. Het grote voordeel echter is dat de kennis bij het eigen personeel wordt vergroot, hetgeen de betrokkenheid en flexibiliteit van de medewerkers kan stimuleren.

Werving

Een snelle en op de korte termijn doeltreffende methode is nieuw personeel in dienst te nemen dat de gezochte kennis heeft. De mogelijkheid tot het werven van de juiste mensen zal voor een groot bedrijf eenvoudiger zijn dan voor een klein bedrijf. Een groot bedrijf kan een veelheid aan disciplines in huis halen, verspreid over een groot aantal personen. Een klein bedrijf wil het liefst de verschillende disciplines in één persoon verenigd zien.

Licentie

Door licentie te nemen is op snelle wijze kennis met enige vorm van exclusiviteit te verkrijgen. Het spaart onderzoeks- en ontwikkelingskosten uit en maakt een snelle innovatie mogelijk. Een probleem bij licenties is dat kennisoverdracht uitsluitend op papier bijna onmogelijk is. Meestal moet iemand zorgen voor een adequate toelichting op de beschrijvingen en tekeningen. Het is vrijwel niet mogelijk een produkt zodanig te beschrijven dat het zonder hulp van buiten reproduceerbaar is. Goede afspraken over begeleiding en overdracht zijn bij het nemen van licenties essentieel voor een snelle toepassing van de kennis.

Samenwerking

Kennis schept kennis. Voor iemand die kennis kan leveren, gaan veel deuren open, waarachter nieuwe kennis ligt. Door een samenwerkingsverband met een ander bedrijf kan meestal goedkoop en snel de benodigde specifieke kennis in huis worden gehaald. Goede persoonlijke contacten zijn dan wel nodig om de kennis goed overgedragen te krijgen. De partner zal op zijn beurt ook gebruik willen maken van de voor hem aantrekkelijke kennis.

Goede afspraken vooraf, zeker over gebruik van elkaars kennis, zijn bij samenwerkingsverbanden nodig. Daarnaast is het zinvol dat de wederzijds te bieden kennis niet al te veel verschilt in aantrekkelijkheid en strategische waarde. Dat sluit onverwacht afbre-

ken van de relatie uit, als één van de twee de voor hem essentiële kennis bij de ander heeft weggehaald.

In Nederland zou samenwerking, bijvoorbeeld tussen leverancier en klant of tussen toeleveranciers onderling, veel meer moeten plaatsvinden.

Uitbesteding

Als er in het bedrijf geen onderzoekafdeling is of als het onderzoek niet past in de eigen bedrijfscultuur, kan het onderzoek worden uitbested. Er moet wel rekening worden gehouden met het feit dat de aldus gevonden kennis niet exclusief is, hoe goed een en ander ook door contracten wordt geregeld.

Door zich toe te leggen op kwaliteit, produktiviteit en flexibiliteit zou de kleine en middelgrote industrie zich meer dan tot dusverre als een infrastructuur voor toelevering en uitbesteding kunnen presenteren. Een infrastructuur die zoveel mogelijk door de markt gewenste componenten in elke gewenste kwaliteit op tijd kan leveren.

De impuls voor innovatie van de kleine en middelgrote industrie kan worden versterkt wanneer grote ondernemingen vaker en vooral bewuster innovatieve opdrachten uitbesteden aan toeleveranciers. Maar dan moeten die toeleveranciers ook hun nek durven uitsteken en een vernieuwing aandurven. Dergelijke opdrachten gaan steeds gepaard met een zekere mate van kennisoverdracht en ook met scholing. Het voordeel is dat deze vorm van kennisontwikkeling en kennisoverdracht is gebonden aan het marktmechanisme en aan financiële belangen, waardoor nieuwe kennis beter zal bijblijven dan algemene vrijblijvende voorlichting.

Creatief plagiaat

Een minder elegante, maar wel doeltreffende manier om snel bruikbare kennis te verwerven, is het afkijken van de concurrent. Hier geldt: 'beter goed gestolen dan slecht ontworpen'. Men koopt een produkt van de concurrent, kleedt dat produkt uit, kijkt hoe en met welke onderdelen het produkt is opgebouwd en probeert verbeteringen aan te brengen. Japan was hiervan vroeger een schoolvoorbeeld. Maar zeker niet alleen in Japan werd gekeken hoe een ander het doet. Voor veel bedrijven is dit een doeltreffende

manier van kennisvergaren. Ontwikkelingsafdelingen reageren uit beroepstrots meestal met 'not invented here' en zij blijven volhouden iets principieel beters te kunnen ontwikkelen. De imitator verbetert het produkt vaak. Hij vermijdt gesignaleerde ontwerpfouten en hij vervangt slechte oplossingen door betere. Het kan er zelfs toe leiden dat hij besluit het produkt niet te maken. Maar wie snel en goed imiteert, kan nog heel wat verdienen zonder de risico's te lopen van de pionier.

Raadplegen van deskundigen

Een ander kanaal waarlangs veel kennis wordt overgedragen, loopt naar het dienstverlenende bedrijfsleven, zoals ingenieursbureaus, organisatie-adviesbureaus en bedrijven die programmatuur ontwikkelen. Het is soms nodig kennis te huren voor specialismen die zo sporadisch nodig zijn dat men daarvoor niet iemand in vaste dienst neemt. Specialismen verouderen snel. Specialisten op topniveau houden is duur. De technische ontwikkelingen gaan zo snel dat het moeilijk is die bij te houden.

In de advieswereld valt een sterke scheiding op tussen de bedrijven die programmatuur ontwikkelen en automatiseringsbureaus enerzijds en de meer traditionele adviesbureaus anderzijds. Er komt echter een grotere behoefte aan bureaus die gericht zijn op een combinatie van informatica- en automatiseringskennis met een vakwetenschap waarin men ervaring heeft. Dit geldt bijvoorbeeld voor het terrein van de flexibele productie-automatisering. De bedoelde combinatie zal de verbreiding van informatica versnellen en tevens de kwaliteit en doeltreffendheid van automatiseringssystemen verbeteren. De systeembouw is veelal nog te ambachtelijk en naar tijd en budget nog onvoldoende beheersbaar. Dit maakt dat bedrijven die nog niet aan toepassing van informatica toe zijn, kopschuw blijven.

Toeleveranciers

Voor innovatie is de fabrikant voor een deel afhankelijk van de vernieuwing van de produkten en processen van zijn toeleveranciers; dit geldt evenzo voor de concurrent. Het komt dan ook voor dat samen met de concurrent een toeleverancier wordt gevraagd een nieuw of vernieuwd produkt te ontwikkelen dat nieuwe mo-

gelijkheden biedt voor ontwerp en uitvoering van het eindprodukt. Een voorbeeld is de ontwikkeling van vliegtuigmotoren, die vaak inclusief gondel door de motorenfabrikant worden geleverd aan diverse vliegtuigfabrikanten.

Door de toenemende contacten met toeleveranciers wordt een bedrijf echter ook op onverwachte momenten met nieuwe produkten of onderdelen geconfronteerd die eigenlijk dwingen tot innovatie van het eindprodukt. Dit geldt in essentie voor elke fabrikant van eindprodukten. Niet alleen voor de ontwikkeling van een produkt, maar ook voor de ontwikkeling van het productieproces is een bedrijf gedeeltelijk afhankelijk van de toeleveranciers. Machineproducenten bijvoorbeeld bepalen voor een belangrijk deel op welke wijze een bedrijf zijn productie kan realiseren.

Veel van voorgenoemde zoekactiviteiten zijn in een bedrijf gemakkelijk te onderdrukken. Er kan een zodanige bedrijfsblindheid zijn ontstaan, dat vernieuwingen of veranderingen ongewenst worden geacht. Er treedt een zekere verstarring op die nieuwe ontwikkelingen remt of zelfs onmogelijk maakt.

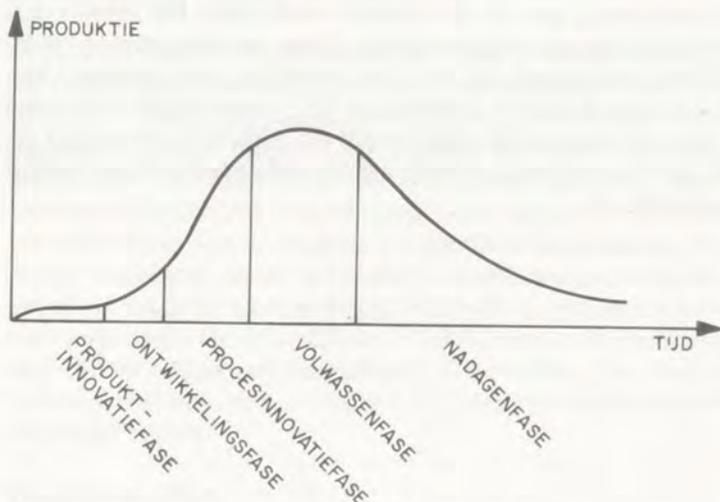
Deze verstarring kan op alle niveaus voorkomen. Het minst erg is verstarring van een enkele afdeling. Door gerichte interne roulering (job-rotation) en een bewuste aanneming van personeel kan deze verstarring worden doorbroken. Het is erger als de verstarring het directieniveau bereikt. Dan wordt elk initiatief in het bedrijf gedood, de creatieve medewerkers nemen snel de benen en het bedrijf slaapt verder in.

6. Gebruik van kennis

6.1 Gebruik van technische kennis

Het gebruik van kennis wordt voor een groot deel bepaald door de fase in de levenscyclus van een produkt. De levenscyclus kan worden beschreven naar de karakteristieke eigenschappen van de techniek van het produkt en die van het productieproces. Vijf fasen kunnen worden onderscheiden (afb. 6.1):

- De *produktinnovatiefase* wordt gekenmerkt door een hoge frequentie van produktvernieuwing, meestal meer gebaseerd op verwachtingen ten aanzien van een groeiende markt dan op feitelijk marktonderzoek.



Afb. 6.1 De levenscyclus van een produkt. Na een langzame ontwikkelingsfase krijgt het produkt bekendheid en de verkoop groeit snel. Op een gegeven moment raakt de markt verzadigd, de verkoop stabiliseert en neemt na verloop van tijd af. Nieuwe produkten veroveren de markt en na bepaalde tijd zal het produkt uit de productie worden genomen.

- *De ontwikkelingsfase* wordt gekarakteriseerd door het naar voren treden van één of meer dominante produktontwerpen. In deze fase is de ontwikkeling meer gebaseerd op produktvariatie dan op ingrijpende vernieuwing.
- *De procesinnovatiefase* hangt samen met concurrentie en is gebaseerd op de prijs van het produkt. Deze fase leidt meestal tot kostenbesparingen in en stroomlijning van het productieproces. De nadruk ligt op produktiviteitsverbetering.
- *De volwassen fase* wordt gekenmerkt door de afwezigheid van produkt- en procesinnovatie als strategische doelstelling. De markt is verzadigd en groeit niet meer.
- *De nadagenfase* tenslotte betekent dat het produkt geleidelijk uit de productie wordt genomen en dat voorzieningen worden getroffen voor de productie van reserve-onderdelen en het in stand houden van een service/reparatieafdeling met bijbehorende informatie.

De produktinnovatiefase

In deze fase ontstaan ideeën als gevolg van recent technisch-wetenschappelijk onderzoek en de eerste tekenen van een mogelijke behoefte of een groeiende markt. Marktvraag stimuleert de ontwikkeling en productie van nieuwe producten: de 'market pull'. Daarentegen maken technische doorbraken soms produkten mogelijk waarvoor de markt nog moet worden ontwikkeld: de 'technology push'. De belangrijkste kennisbronnen zijn de technisch-wetenschappelijke onderzoekers.

De organisatie van het innovatieproject is in het begin per definitie flexibel. Kennis over de stand van de techniek stroomt het bedrijf binnen via willekeurige kanalen. Technici en ontwikkelaars zullen hun eigen externe contacten leggen om met de ontwikkelingen in de techniek en in de markt in aanraking te blijven. Door de onzekerheid van de verlangens, de produktdefinitie en de ontwikkeling van de techniek, zijn veel van deze externe contacten niet langdurig en sterk veranderlijk.

Het aantal externe contacten is hoog, maar een stabiel netwerk wordt nauwelijks gevormd. Technici en ontwikkelaars kunnen in deze fase niet vertrouwen op een gedefinieerde groep van externe experts van wie zij de capaciteiten kennen.

Nieuwe technische kennis vloeit in deze fase vaak de onderneming binnen als gevolg van het in dienst nemen van nieuw personeel. De flexibiliteit, de mogelijke groei en de onzekerheden waarmee de productie-eenheid wordt geconfronteerd, leiden automatisch tot een grotere mobiliteit van de personeelsleden en hebben invloed op de groei van het totaal aantal werknemers.

De ontwikkelingsfase

Zodra het ontwerp definitievere vormen gaat aannemen en de ontwikkelingsfase begint, zullen minder technici nodig zijn die aan het front van de wetenschappelijke en technische ontwikkeling werken. Nodig zijn technici met oog voor de ontwikkelingen bij de concurrentie en de toeleveranciers.

De markt blijft een belangrijke, zo niet de belangrijkste bron van informatie. Klanten wordt een produkt aangeboden waarvan de basiskarakteristieken zijn gedefinieerd, dat de behoefte dekt, maar waarin nog een redelijk aantal variaties en verbeteringen mogelijk zijn. Als het basisontwerp eenmaal duidelijke vormen heeft aangenomen, is het veel gemakkelijker voor de klant zijn wensen duidelijk te formuleren. Deze eisen zijn een belangrijke bron van informatie voor de technicus bij de verfijning van het ontwerp. Het beste ontwerp is dat waarbij klanteneisen met een minimum aan extra werk kunnen worden gerealiseerd. Kleine slimmigheden kunnen later veel geld besparen.

De eerste kostenreducerende programma's, procesverbeteringen, het ontwerp van de eerste eenheden voor geautomatiseerde productie en de noodzaak de kennis over het produkt aan te vullen met eigen kennis van het productieproces, dwingen de technici kennis te vergaren bij toeleveranciers en speciale dienstverlenende bedrijven. De typische productieproblemen die in deze fase optreden, kunnen worden opgelost met de kennis en ideeën van toeleveranciers, ingenieursbureaus en automatiseringsbureaus. Bij de opbouw van het productieproces is het van groot belang dat voortdurende wijzigingen in het produkt worden voorkomen. Stabiliteit van het eindontwerp is van essentieel belang om rendabel te kunnen produceren.

Deze fase van produkt- en procesontwikkeling vindt plaats in een flexibele structuur. Het gestructureerd zijn van de organisatie komt

onder andere tot uiting in het stroomlijnen van de kanalen via welke de informatie door de organisatie moet stromen. Voor de ontwikkelingsfase van een produkt is de aanwezigheid van de technische poortwachter onmisbaar. Mondelinge informatie zal via die mensen lopen die hebben bewezen het meest effectief te zijn in de omgang met kennis en informatie.

De procesinnovatiefase

De procesinnovatiefase wordt gekarakteriseerd door een goed gedefinieerde organisatiestructuur. De nadruk ligt op de vormgeving van de produktie-organisatie en de instructie van medewerkers over nieuwe takenpakketten. De invoering van technisch-organisatorische instructies ten aanzien van de uitvoering van het productieproces is essentieel.

De technische kennis is voornamelijk nodig voor verbeteringen aan of de invoering van nieuwe technieken in het productieproces. Deze kennis wordt mede geleverd door toeleveranciers van produktiemiddelen en door speciale onderzoeksinstituten en laboratoria die onderzoek doen naar de optimalisatie van productieprocessen. Gegeven het feit dat produktiekennis bij uitstek bedrijfspecifieke kennis is, zijn de interne bronnen en contacten de belangrijkste.

De klantenwensen blijven belangrijk voor aanpassingen van het productieproces. Deze behoefte is eenvoudig te formuleren met behulp van marktonderzoek. Voor de technici is het nu belangrijk de wensen van de klant zo expliciet en nauwkeurig mogelijk te weten. De wensen van klanten moeten in deze fase geen betrekking meer hebben op produktverbetering, maar zijn gericht op (de betrouwbaarheid van) levertijden, onderhoudsmogelijkheden enz. De informele contacten met klanten kunnen dan ook worden vervangen door formele kanalen.

Omdat het produkt nu beter is gedefinieerd en er minder onzekerheid bestaat over marktbehoefte en technische vooruitgang, zal het bedrijf in staat zijn de nodige technische kennis langs een geplande weg naar de technici te brengen. Bij het ontwerpen van de produktie-organisatie zijn deze informatiekkanalen meegenomen.

Technische poortwachters, zoals vertalers van extern beschikbare kennis op andere gebieden, zijn in deze fase actief. Maar omdat

hun aandacht beter gericht is, is deze functie expliciet te onderkennen en eventueel in de organisatie op te nemen. Eenheden in deze productie-organisatie worden gekarakteriseerd door technische poortwachters, die naast hun technische taken ook belangrijke administratieve of managementtaken vervullen. Zij steunen op een goed gedefinieerd en stabiel netwerk van contacten. Het aantal externe contacten is meestal geringer maar de frequentie van de contacten is vaak hoger dan in de vorige fasen.

De volwassen fase

Productie-eenheden in deze fase behoeven weinig innovatie. De uitgekende technieken, zowel voor produkt als productieproces, zijn nauwelijks meer te verbeteren. De onderzoek- en ontwikkelingsactiviteit is voornamelijk gericht op het onderhoud van de gebruikte technieken. Het is echter ook van groot belang het potentieel van nieuwe technieken te herkennen en te evalueren, omdat door nieuwe technieken het produkt of het productieproces in korte tijd verouderd kan zijn. Hiertoe moet er een technische 'antenne' zijn die continu alle signalen over technische ontwikkelingen kritisch volgt en mogelijke potentieel concurrerende technieken snel signaleert.

Deze antenne moet zijn afgestemd op verschillende gebieden in de technische wetenschappen. Dit is nodig omdat bij het ontstaan van nieuwe techniek er een intense wisselwerking is tussen academische en industriële research. Daarnaast dient de antenne te zijn gericht op nog onbekende markten van de productie-eenheid.

Intern moet een systeem zijn opgebouwd van indicatoren dat voortdurend de prestatie van de mens, de organisatie, het produkt en het proces evalueert met als criterium de in de vorige fase genoemde eisen van klanten.

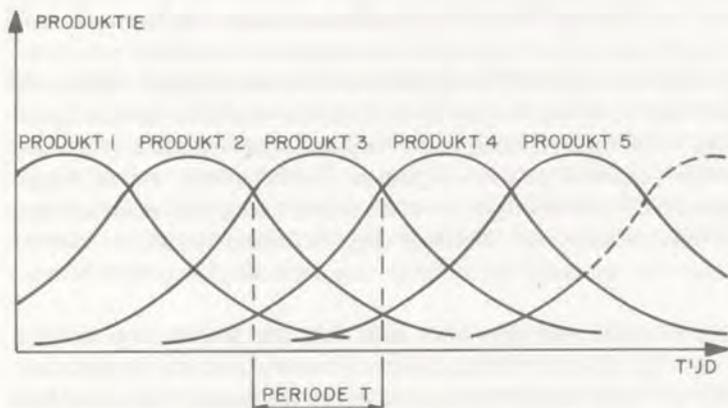
Het is interessant te zien wat er gebeurt als een produktinnovatie een volwassen produkt uitdaagt. Als een buitenstaander met een uitdaging komt, ontstaat een explosie van verbeteringen in het productieproces. Zelfs als men de superioriteit van een nieuwe techniek ziet, pleegt men nog buitengewone inspanningen om te bewijzen dat de oude techniek het beter doet dan de nieuwe. Soms helpt deze explosie van procesinnovaties en kan het oude produkt concurrerend blijven. Maar vaak is die actie gedoemd te mislukken.

De nadagenfase

Op een gegeven moment wordt het besluit genomen een produkt uit productie te nemen. Dit is meestal een onomkeerbaar proces. Met de beëindiging van de produktie zal veel kennis verloren gaan. Het is belangrijk tevoren te beseffen dat voor de produktie van reserve-onderdelen nog produktietechnische kennis moet worden bewaard. Daarnaast is het evident dat service en reparatie van het oude produkt meestal nog lange tijd moeten worden gegarandeerd. De levenscyclus van een produkt stopt niet op het moment van beëindiging van de produktie, maar meestal vele jaren later.

Hoewel hier wordt gesproken over materiële produkten, geldt de levenscurve in grote lijnen ook voor diensten die veel minder tastbare innovatie geven te zien. In dat kader komt 'uit productie nemen' minder voor; aanpassing of vernieuwing geven deze fase van de innovatiecyclus beter aan.

Elk bedrijf zal er uit oogpunt van continuïteit naar streven nieuwe produkten te ontwikkelen voor de opvolging van produkten in de procesinnovatie- en volwassen fase. Dit betekent dat een bedrijf verschillende produkten in verschillende fasen van de levenscyclus in ontwikkeling, respectievelijk produktie zal hebben. In afb. 6.2 is dit opvolgingsproces weergegeven.



Afb. 6.2 De opeenvolgende fasen van produkten. In periode T zijn produkt 1 en 2 in de nadagenfase, is produkt 3 in de volwassen fase, produkt 4 in de procesinnovatiefase en produkt 5 in de produktinnovatie- en ontwikkelingsfase.

In de tijd volgen de produkten elkaar in elke fase op. Omdat produkten in de produktinnovatiefase een geringe kans van slagen hebben, zal meestal meer dan één nieuw produkt worden ontwikkeld. Door deze onzekerheid kan het regelmatige patroon van afb. 6.2 worden verstoord. In het positieve geval zal meer dan een produkt succesvol blijken, hetgeen een extra druk op ontwikkelings- en produktiecapaciteit zal leggen. Bij het mislukken van de innovatie zal een gat ontstaan in de produktie, dat moet worden overbrugd door bijvoorbeeld het lopende produkt te vernieuwen om het langer verkoopbaar te houden. In beide gevallen wordt een beroep op de flexibiliteit van de organisatie gedaan om deze ongelijkmatigheden op te vangen. In paragraaf 6.2 wordt hier nader op ingegaan.

6.2 Organisatie

Hoe krijgt een onderneming een structuur waarin blijvend kan worden vernieuwd zonder na een eenmalig succes te blijven sukkelen in het middelmatige grijze gebied? Wat gebeurt er als een produkt het einde van zijn levensduur nadert?

Elke onderneming zal proberen zich aan te passen en wel zodanig dat niet elke verandering in de omgeving leidt tot herstructurering. Steeds zal worden getracht een aantal activiteiten te ontwikkelen onder handhaving van de organisatiestructuur. De onderneming zal slechts van tijd tot tijd op de voortgaande technische ontwikkeling reageren door het doen van nieuwe investeringen. Gezien de kosten van de investeringen en de tijdsduur van het ontwikkelingsproces is een onderneming in een bepaalde periode sterk gebonden aan een eenmaal gekozen techniek. Deze periode wordt langer naarmate de investeringen voor innovatie hoger zijn en de organisatie bureaucratischer. Hierdoor stijgt het risico dat bij het mislukken van een innovatie het bestaan van het bedrijf in gevaar komt.

In grote ondernemingen kent men vele functionele organisaties. Meestal zijn zij sterk hiërarchisch of bureaucratisch opgebouwd. Onder de topman bevindt zich een groep leidinggevend, een brede laag middenkader en tenslotte de uitvoerenden. Al die organisaties hebben een ding gemeen: ze zijn behoudend, veelal disciplinair ingedeeld, inflexibel, bureaucratisch en gericht op het eigen voortbestaan. Zij zijn weinig geschikt om te innoveren.

Om ook in grote ondernemingen meer te innoveren, moeten een duidelijke ondernemingsfilosofie en een marktstrategie worden opgesteld. Er moeten groepen van een beperkt aantal mensen worden gevormd met een concreet omschreven doelstelling om met een bepaald project aan een marktbehoefte te voldoen. Deze groepen moeten eveneens de nodige middelen (gereedschappen, financiën, gebouwen), een strikte tijdplanning en voldoende autonomie krijgen.

De leden van deze projectgroepen kunnen alleen goed samenwerken als zij een team vormen met verschillende professionele vaardigheden. In de overkoepelende organisatie staan zij bloot aan kritiek op voortgang, kosten en kwaliteit van het werk. Deze kritiek geeft de groep de mogelijkheid zich te verbeteren en zich voortdurend in te stellen op de gewenste doelstellingen.

Onderzoekingen hebben uitgewezen dat de innovatie bij de kleinere ondernemingen het grootst is. Vanwege de geringe totale omvang zullen zulke ondernemingen meestal slechts een of enkele productsoorten onder handen hebben. Bij middelgrote ondernemingen dient te worden overwogen of vorming van op innovatie gerichte projectgroepen financieel en functioneel haalbaar is.

6.3 De projectgroep als hulpstructuur

Een project heeft de samenwerking van mensen uit verschillende disciplines en afdelingen. Het is gericht op een goed omschreven doel. Om te kunnen vernieuwen moeten vaak oude zaken worden afgebroken en verwijderd. Veel van het daarmee gepaard gaande ongemak wordt vaak vooraf onderschat. Maar deze afbraak is nodig om tot een goed eindresultaat te komen. Schumpeter noemt dit *creative destruction*.

Als een vernieuwing in een bedrijf moet worden ingevoerd, is de vorming van een tijdelijke projectgroep een goed middel om de verschillende aspecten en disciplines van de vernieuwing te bundelen en de vernieuwing te trekken.

Om haar doel te bereiken slecht een projectgroep de afdelingsgrenzen, breekt heilige huisjes af, doet managers ontwaken uit hun zelfgenoegzaamheid en initieert de nodige reorganisaties.

De projectgroep als hulpstructuur is:

- een middel tot een hoger doel
- gemengd qua samenstelling
- bemand door mensen met verschillende rollen
- veranderlijk conform de voortgang van het proces
- bedoeld om te worden afgebroken.

Bij de instelling van een projectgroep is het van belang onderscheid te maken tussen sturende en uitvoerende taken. De beslissingsbevoegdheid over de projectgroep moet duidelijk zijn. Daarnaast is het belangrijk onderscheid te maken tussen overdraagbare en niet overdraagbare functies en de eventuele overdracht van bevoegdheden dient volgens een plan te verlopen. Tenslotte moet er een overeenkomst zijn tussen de normale positie van de medewerkers in de onderneming en hun positie in de projectgroep.

Een gevaar van projectgroepen is dat zij een eigen leven kunnen gaan leiden of dat de onderneming er te afhankelijk van wordt. Een ander risico is dat er een interne competentiestrijd of, erger, een competentiestrijd tussen de projectgroep en de overige organisaties van de onderneming ontstaat. In zo'n geval is de ontbinding van de projectgroep de beste remedie om daarna eventueel met een nieuwe te beginnen.

In een projectgroep vindt een constante uitwisseling van ideeën plaats. Ieders bijdrage wordt door de anderen beoordeeld. Een projectgroep begint haar werk met de omschrijving van het doel en eindigt haar bestaan als dit doel is bereikt. De bij deze werkwijze behorende organisatiestructuur is zo plat mogelijk.

Als produktinnovatie plaatsvindt, is er meestal tegelijkertijd ook procesinnovatie nodig. Op de rug van een nieuw produkt worden op deze wijze veranderingen in organisatie en productie doorgevoerd.

Als een projectgroep een goede mogelijkheid is om vernieuwingen door te voeren, dan is deze organisatievorm aantrekkelijk voor innovatieve bedrijven.

Uitgaande van het strategisch plan wordt een beleid voor nieuwe produkt/marktcombinaties opgesteld. Zie daartoe 3.5, 3.6 en de bijlage.

De projectdefinitie is het beginpunt van een project. Het omvat de

marktgegevens, de gewenste produktspecificaties, de introductie-data, de financiële kengetallen en een financieel-economische motivering van het project.

De samenstelling van een projectgroep wijzigt in de loop van het project. Deze verschuiving komt overeen met het doorlopen van de levenscyclus van het produkt (afb. 6.1). Zo zitten er aan het begin van het project relatief veel onderzoekers en ontwikkelaars in de groep en aan het eind veel productie- en verkoopmedewerkers. De groep moet bij voorkeur uit niet meer dan twaalf personen bestaan met inbreng van verschillende disciplines. Ook de projectleider kan in de loop van het project worden vervangen; bijvoorbeeld eerst een op ontwikkeling gericht en later een op de markt gericht persoon.

Deze organisatievorm zorgt dat verschillende soorten kennis in de onderneming efficiënt en effectief worden gebruikt. Het is een wijze van innovatief werken die, als het goed gaat, ook heel goed gaat. Maar zodra blijkt dat het project niet lijkt te leiden tot dat wat bij de opstelling van de projectdefinitie werd verwacht, moet de ondernemer het project wijzigen of afbreken.

Het is duidelijk dat deze vorm van projectorganisatie een goede oplossing is voor sterk op de markt gerichte productiebedrijven die een eigen produkt ontwerpen en ontwikkelen. Er bestaan echter nog veel sterk op productie gerichte ondernemingen die met hun starre organisatie niet of nauwelijks kunnen reageren op een snel veranderende markt en daardoor snel in de problemen kunnen komen.

De projectorganisatie is een duidelijk tussenvorm tussen de sterk op productie gerichte bedrijven (grondstoffen, bulkgoederen, toeleveringen enz.) die alleen produkten maken en de sterk op de markt gerichte bedrijven (verkoop- en handelsorganisaties) die slechts produkten verkopen.

De kans van slagen van een project is in hoge mate afhankelijk van onder andere: de stijl van de projectleider, de mate van risico en de aard van het project. Met deze zaken moet in de projectdefinitie rekening worden gehouden.

Bij het opzetten van innovatieprojecten ligt het accent veelal sterk op de inhoud van het project. Veel bedrijven ontberen de kennis voor het effectief en efficiënt opzetten en begeleiden van projecten.

Deze kennis zal de beheersbaarheid van het project – en daarmee de kans op succes – kunnen vergroten. Op het gebied van projectmanagement valt nog heel wat te innoveren.

6.4 Opbouw van een constante kennisstroom

In een bedrijf behoren steeds beschikbaar te zijn:

- brede kennis die de basis vormt voor creativiteit en waaruit nieuwe dingen kunnen worden ontwikkeld
- specifieke vakkennis om iets te kunnen ontwerpen, ontwikkelen en produceren.

Persoonlijk contact is de meest doeltreffende vorm van kennisoverdracht. Dat kan op veel manieren plaatsvinden, maar die vorm van overdracht moet wel worden gestructureerd. Regelmatig werkoverleg doet de kwaliteit van de ideeën sterk stijgen; men krijgt de kans ook over andermans werk na te denken. Regelmatige besprekingen over de stand van zaken die in principe open zijn voor elke medewerker, alsmede de vorming van werkgroepen om bepaald onderzoek te doen, zorgen voor een veelheid van informele contacten die voor een gezonde kennisinfrastructuur nodig zijn. Daarnaast zorgt functieroulatie voor de verspreiding van inzicht in en begrip voor bepaalde kennis.

Kwaliteitskringen kunnen er toe bijdragen dat niet alleen de kwaliteit van het produkt, maar ook de mogelijkheden tot vernieuwing verbeteren. Hiervoor is nodig het consequent verzamelen van informatie, het bespreken en beheren van die informatie en het met die informatie bijstellen van het productieproces.

Hoewel dit per bedrijf verschilt, brengt de instelling van kwaliteitskringen het functioneren en de samenwerking van het personeel op een hoger peil. En dat is weer een goede conditie om nieuwe kennis te verwerven en uit te wisselen.

Een en ander is sterk afhankelijk van de leiders van de kwaliteitskringen. Een bedrijf stelde bij twee bijna identieke produktielijnen kwaliteitskringen in. Bij de ene lijn ging het schitterend, maar bij de andere ging het slecht. Het verschil zat voornamelijk in de wijze waarop de bazen deze technieken bij de medewerkers introduceerden en begeleidden.

Als tegenpool van kwaliteitskringen, die sterk intern zijn gericht, moet de ondernemer een naar buiten gerichte houding stimuleren. De opbouw en het onderhoud van contacten bestaat meestal wel voor de bedrijfsleiding, maar niet of nauwelijks voor medewerkers in technische afdelingen. Deze laatsten moeten ertoe worden gebracht uit zichzelf kennis te gaan verzamelen en verspreiden. Dit kan worden gestimuleerd door het bewust en gericht opbouwen van kennisnetwerken. De verschillende kennisnetwerken in een bedrijf moeten worden herkend, onderbouwd en gevoed.

Zo kan bijvoorbeeld een daarvoor geschikte medewerker eens per jaar naar een vakbeurs worden gezonden die niet op zijn vakgebied ligt, met de opdracht de verkregen informatie aan de betreffende deskundigen in het bedrijf door te geven. Het bedrijf zal daardoor niet meteen beter functioneren, maar zodoende leren mensen ook buiten hun vakgebied dingen zien en signalen hierover in het bedrijf door te geven.

Technische mensen hebben grote moeite relevante marktinformatie te onderkennen. Uit de activiteiten van concurrenten is vaak heel wat over de markt te weten te komen. Die kennis is ook voor een technicus interessant. Hoewel van technische mensen wel enig commercieel gevoel mag worden verwacht, kunnen zij er echter niet voor verantwoordelijk worden gesteld.

In principe moet er voldoende geld zijn voor de opbouw en het onderhoud van een bibliotheek en een documentatiesysteem. Zodra een documentatiesysteem niet meer wordt onderhouden, is het binnen korte tijd onbruikbaar. Het is vaak zinvol iemand op een afdeling een (deel)taak te geven in het bijhouden van nieuwe ontwikkelingen in literatuur. Bibliotheekmedewerkers kunnen personeelsleden helpen bij het opbouwen en bijhouden van een eigen kennisbestand.

Medewerkers kunnen op kosten van het bedrijf lid worden van bepaalde verenigingen. Deze lidmaatschappen kunnen soms de meest waardevolle contacten opleveren. Via dit soort lidmaatschappen kunnen deskundigen van buiten worden uitgenodigd voor interne conferenties. Medewerkers kunnen dan de stand van zaken van het eigen bedrijf presenteren en de gastsprekers kunnen hun technische inzichten geven.

6.5 Invloed van de computer op kennis

De kennis die een expert gebruikt voor het oplossen van een probleem bestaat niet uit losse verzamelingen feiten en regels. Eerdere ervaringen in het oplossen van een probleem spelen een belangrijke rol. Inzicht in de samenhang tussen bepaalde verschijnselen is door deskundigen meestal moeilijk te beschrijven en wordt vaak als intuïtieve vuistregel gehanteerd. Het vastleggen van dit soort kennis in een toegankelijke en bruikbare vorm leidt tot een nieuw vakgebied.

De invloed van de computer op de toegankelijkheid en het hantieren van kennis zal groot zijn. De toekomstmogelijkheden zijn op dit moment nauwelijks te overzien. De ontwikkelingen van expert-systemen zijn veelbelovend, maar nog weinig concreet.

Er bestaat een sterke neiging diverse computertechnieken samen te voegen tot geïntegreerde systemen. Flexibele produktiesystemen in de industrie en data-netwerken bij banken zijn voorbeelden van een dergelijke integratie, waardoor afdelingen als kantoor en produktie – voorheen gescheiden opererend – rechtstreeks met elkaar zijn verbonden. Essentieel hierbij is het vastleggen van handelingen en daarmee van kennis en ervaring, in programma's.

In het kader van kennisverwerking wordt veel gesproken over kunstmatige intelligentie. Bij kunstmatige intelligentie worden methoden ontwikkeld om kennis te kunnen samenvoegen, weer te geven en te gebruiken. De ontwikkeling is nog nauwelijks begonnen. Hoewel de mogelijkheden enkele jaren geleden veelbelovend leken, is op dit moment het optimisme gedaald. Er moeten nog vele fundamentele en technische problemen worden opgelost alvorens deze techniek de voorspelde groei zal beleven.

Toch is het mogelijk een aantal gebieden aan te wijzen waar deze nieuwe computertechnieken vroeg of laat hun intrede zullen doen. De invoering zal geleidelijk plaatsvinden omdat de computer steeds een beetje 'intelligenter' wordt en de mensen langzamerhand intelligenter met de computer leren omgaan. Bovendien zullen de prestaties van elektronische componenten geleidelijk toenemen.

De volgende toepassingen kunnen worden aangegeven:

– *Grote collectieve geheugens.* Behalve gegevens zullen ook kennis

en bedrijfservaring in computersystemen kunnen worden opgeslagen. Deze gegevens zijn voor steeds meer mensen in een bedrijf bruikbaar en opvraagbaar. Als een nieuw produkt wordt ontwikkeld, zijn de ervaringen met vroegere produkten – de successen en mislukkingen, de inzichten voor destijds genomen beslissingen – snel en overzichtelijk beschikbaar.

- *Assistentie bij de besluitvorming.* Kennisverwerkende systemen kunnen helpen in typische kennisintensieve besluitvormingsprocessen. Voorbeelden hiervan zijn het uitbrengen van offertes, marktanalyse, strategiebepaling en produkt- en procesontwikkeling. Op vele plaatsen in het bedrijf en op alle niveaus zal in het besluitvormingsproces de computer in toenemende mate als gereedschap worden gebruikt.
- *Assistentie bij kantoorwerkzaamheden.* Van echte kantoorautomatisering is op dit moment nog nauwelijks sprake; het werk gaat nog niet vanzelf. Kennisverwerkende systemen kunnen de aanzet leveren voor automatisering. Dit wordt mogelijk als het computersysteem de structuur van het bedrijf, de gebruikelijke procedures en de verschillende functies van het bedrijf kent. Kantoormedewerkers kunnen dit systeem raadplegen, de computer nieuwe procedures laten uitwerken en een groot deel van de gegevensstroom automatisch laten verlopen.
- *Assistentie bij bewaking, bediening en onderhoud van complexe apparatuur.* De computer maakt het mogelijk met informatie van hoger niveau om te gaan, zoals het waarderen, interpreteren en presenteren van door complexe apparatuur aangeboden informatie. Door de bundeling van de verwerkte informatie en door een eenduidige presentatie daarvan kan zulke apparatuur eenvoudiger, doelmatiger en veiliger worden bewaakt. Dit is niet alleen van belang voor grote complexe procesinstallaties, maar ook voor moderne industriële produktiemiddelen.
- *Vastlegging van kennis in systemen.* Een expertsysteem is de verzameling programmatuur die regels en verbanden kent en die aangeeft hoe gegevens uit een bepaald kennisdomein met elkaar samenhangen en kunnen worden gecombineerd. Dat is in principe de essentie van kennis. Door de ontwikkeling van expertsystemen wordt het mogelijk gebundelde, snel toegankelijke en algemeen bruikbare kennis als systeem te verkopen. Expertsystemen zullen het gereedschap worden van veel toekomstige kenniswerkers.

De rol van nieuwe computersystemen en kunstmatige intelligentie moet voorlopig niet worden overschat. De huidige ontwikkelingen zijn er op gericht menselijke expertise vast te leggen en toegankelijk te maken voor hen die wel in staat zijn die expertise te gebruiken, maar er niet over beschikken. Het versterkt de mogelijkheden van de professionele gebruiker.

7. Behoud van kennis

Hoe kan men eenmaal verkregen kennis in huis houden? Hoe kan men voorkomen dat de verworven kennis wegvloeit of ongewenst door anderen wordt gebruikt? Bij de beantwoording van deze vragen moet rekening worden gehouden met onder andere:

- kennis toegepast bij produktietechnieken, zoals chemische, fysische en technische kennis
- kennis die in technische produkten zit ingebouwd
- niet-technische kennis, zoals die van organisatie, markt enz.

In principe is elke vorm van kennis te beschermen tegen wegvloeiën. Dit zal dan vooral moeten geschieden door geheimhouding. Bij industriële activiteiten is dat vanzelfsprekend voor grote delen van kennis onmogelijk. Dat is in het bijzonder duidelijk voor de te verkopen eindprodukten. Verder geldt dat ook voor produktieprocessen, vooral daar waar de werkwijze duidelijk aan het eindprodukt is te herkennen.

Het is dus zaak tijdens de ontwikkeling van nieuwe produkten en produktieprocessen te letten op het tijdstip waarop resultaten in de openbaarheid komen. Die openbaarmaking kan gebeuren door:

- publikatie, zoals wetenschappelijke publikaties, reclamemateriaal en octrooi-aanvraag respectievelijk -verlening
- mededelingen, zoals gesprekken van personeelsleden bij inkoop en bij verkoop, vooraankondigingen, aanvragen van vergunningen (hinderwet, enz.) en bij bezoek aan de onderneming door buitenstaanders
- vertrek van personeel naar elders, loslippigheid en gesprekken in huiselijke kring
- spionage, zoals diefstal van geheimen door binnendringen in het bedrijf, afluisteren van gesprekken met personeelsleden, plaatsen van spionnen in de onderneming en het via dienstverlenende bedrijven of toeleveranciers verkrijgen van informatie
- analyse van door de concurrent gekochte produkten.

Wanneer kennis wegvloeit, zal meestal een combinatie van de hier-

voor genoemde oorzaken aanwezig zijn. Deze oorzaken hebben een verschillende invloed al naar de aard en de grootte van de onderneming. Bij een eenmanszaak of kleine onderneming zal het goed mogelijk zijn de kennis van de produktietechnieken in huis te houden. Bij een eenmanszaak lukt dat soms ook nog met de in produkten ingebouwde kennis. In grote ondernemingen moet men er rekening mee houden dat alle kennis kan wegvloeien.

Men kan het wegvloeien voorkomen of althans minimaliseren door regelgeving en door de bevordering van een goede mentaliteit in het bedrijf. Voor de hand liggende maatregelen zijn:

- vertrouwelijke gegevens mogen alleen ter beschikking komen van degenen die deze gegevens nodig hebben
- deuren en kasten moeten met goede sloten worden afgesloten. Het personeel moet tekenen voor de sleutels en dient dit als een belangrijke zaak te beschouwen
- in trein of vliegtuig moet niet over vertrouwelijke zaken en nieuwe produkten worden gesproken
- af en toe dient er na werktijd een inspectie te worden gehouden naar het opbergen van vertrouwelijke stukken.

Het kiezen van de juiste medewerkers speelt een belangrijke rol, evenals de zorg dat deze medewerkers bij het bedrijf blijven. Dit kan onder andere door gunstige arbeidsvoorwaarden en een sterke sociale binding. Daarnaast kunnen verbodsbepalingen in de arbeidsovereenkomst worden opgenomen, die het bedrijf moeten vrijwaren van misbruik van kennis na het vertrek van de medewerker. Het gebruik van bewakingsdiensten en interne controle kan de medewerkers er van doordrongen houden dat zorgvuldig met de bedrijfskennis moet worden omgegaan.

Welke sancties staan er op het wegvloeien van kennis tegen de wens van de onderneming? Men kan schadevergoeding eisen, maar het bewijs van daderschap en het bewijs van de omvang van de schade zijn moeilijk te leveren. Ook al krijgt men schadevergoeding, de kennis is desondanks al wegvloeid.

Welke kennis valt er na openbaarmaking nog te beschermen? In de hierna volgende paragrafen wordt in het bijzonder aandacht gegeven aan de bescherming door middel van octrooien en modellen, omdat deze vormen van bescherming vooral geschikt zijn voor produkten en productieprocessen.

7.1 Grondslagen van bescherming

Octrooirecht

Octrooi wordt door de overheid op aanvraag verleend aan degene die een nieuw voortbrengsel of een nieuwe werkwijze heeft uitgevonden. Een octrooi geeft de houder onder andere het recht anderen de toepassing van de geoctrooieerde uitvinding te verbieden. In principe heeft de uitvinder aanspraak op octrooi. Indien de uitvinding is gedaan in een dienstbetrekking die het doen van uitvindingen met zich meebrengt, geldt echter in bijna alle landen dat dan de werkgever aanspraak op octrooi heeft.

Een octrooi wordt verleend voor een beperkte tijd. In vele landen eindigt het 20 jaar na het indienen van de octrooi-aanvraag, tenzij de houder het octrooi eerder laat vervallen of het octrooi nietig wordt verklaard.

Een nationale overheid kan slechts octrooien verlenen met rechtskracht in haar eigen territorium. De houder van het octrooi kan zich niet verzetten tegen de toepassing van zijn uitvinding buiten dat territorium. Voor de bescherming van belangrijke uitvindingen is het daarom nodig in een aantal landen overeenkomstige octrooi-aanvragen in te dienen.

Een octrooi-aanvraag wordt in elk land waar bescherming wordt verlangd, ingediend bij een overheidsinstantie (Octrooiraad, Patentamt, Patent Office, Institut National pour la Propriété Industrielle). Zowel het opstellen als de verdediging van een octrooi-aanvraag geschiedt in het algemeen door een octrooigemachtigde.

Het streven in de laatste decennia naar uitgebreide internationale samenwerking heeft onder meer geleid tot het Europese Octrooi-verdrag van 1973. Dit octrooi-overdrag maakt het mogelijk door de indiening van één enkele octrooi-aanvraag bij het Europees Octrooi-bureau (hoofdzetel München) octrooibescherming te verkrijgen in een aantal Europese landen. Een octrooi geldt in elk van de verlangde landen die bij het verdrag zijn aangesloten.

Vereisten voor het verkrijgen van octrooi

Op een uitvinding kan alleen octrooi worden verleend indien die nieuw en inventief is en op het gebied van de nijverheid ligt, dat wil zeggen industrieel toepasbaar is.

Bepalend voor de nieuwigheid is de stand van de techniek, waarbij onder andere wordt uitgegaan van de op het moment van indiening van de octrooi-aanvraag toegankelijke vakkennis. De eigen vakkennis van de uitvinder is daarvoor niet maatgevend.

Om octrooieerbaar te zijn moet een uitvinding inventief zijn, dat wil zeggen niet voor de hand liggen of, nog anders gezegd, een uitvinding moet uitvindingshoogte bezitten. Uitvindingshoogte is een subjectief begrip, dat daarom tijdens de octrooiverleningsprocedure een belangrijk punt van discussie vormt.

Inhoud van de octrooi-aanvraag

Het inleidende deel van een octrooi-aanvraag vermeldt de stand van de techniek en beschrijft waarin de uitvinding zich van de bekende techniek onderscheidt. De uitvinding moet aan de hand van één of meer uitvoeringsvoorbeelden zo duidelijk worden gemaakt dat zij door een vakman kan worden toegepast. Een octrooi-aanvraag is niet compleet zonder conclusies. Daarin wordt gedefinieerd waarvoor bescherming wordt verlangd.

Octrooipublicaties

In de nationale octrooiwetten van een aantal landen en ook in het Europese Octrooiverdrag is voorgeschreven dat octrooi-aanvragen in de vorm waarin zij zijn ingediend, 18 maanden na de aanvraagdatum worden gepubliceerd. Zo worden belanghebbenden vroegtijdig ingelicht over de octrooi-pretenties van de aanvragers.

In een aantal landen wordt de octrooi-aanvraag na onderzoek op nieuwigheid en uitvindingshoogte in aangepaste vorm gepubliceerd, in Nederland onder de benaming Openbaarmaking. De openbaar gemaakte octrooi-aanvraag laat zien in welke vorm de overheid octrooi wil verlenen. Derden kunnen zich gedurende een bepaalde termijn tegen octrooiverlening verzetten.

Indien het aangevraagde octrooi is verleend, wordt in het octrooi-schrift het verleende recht omschreven. Alleen in een nietigheidsactie voor de rechter kan een verleend octrooi nog worden aangevochten. Van de datum van octrooiverlening af kan tegen inbreuk (wederrechtelijk gebruik van de uitvinding) worden opgetreden.

Gebruik van octrooien en licenties

Een octrooi kan dienen om een eigen produkt waarin de uitvinding

is toegepast tegen navolging (namaak) te beschermen. Tegen een eventuele inbreukmaker kan een octrooi worden gebruikt om hem te dwingen de inbreukmakende handeling te staken.

Een licentie is het recht dat de houder van een uitsluitend recht, zoals een octrooi, geeft aan een ander om onder bepaalde voorwaarden van dat uitsluitend recht gebruik te maken. Bovendien kan de licentie betrekking hebben op niet beschermbare kennis, de zogenaamde know-how. Het best is een licentie-overeenkomst die zowel de beschermbare kennis als de know-how bevat. Voordat een licentie kan worden verleend, moet een contract worden afgesloten met de licentienemer. Hierbij is de hulp van een octrooigemachtigde meestal onontbeerlijk, omdat het contract technisch en juridisch waterdicht moet zijn en eenvoudig op naleving moet kunnen worden gecontroleerd. Deze activiteiten vereisen naast de vaktechnische kennis ook enig commercieel inzicht van de octrooigemachtigde.

Gebruiksmodellenrecht

In een aantal landen bestaat er naast het octrooi een recht met een kortere levensduur. Men spreekt dan in het algemeen van gebruiksmodel, naar het Duitse 'Gebrauchsmuster'. Een vereiste voor een gebruiksmodel is dat een ruimtelijk vormgegeven produkt nieuwe technische kenmerken heeft. Men neemt aan dat de uitvindingshoogte geringer mag zijn dan bij een octrooi. De verlening van een recht als het Gebrauchsmuster geschiedt zonder vooronderzoek door het Duitse Patentamt.

In het algemeen heeft een gebruiksmodel betrekking op een kleine praktische uitvinding. Deze beschermingsvorm kan nuttig zijn voor uitvindingen die slechts korte tijd van toepassing zullen zijn. Onderling op geringe punten afwijkende vormen van dit recht zijn: Klein Octrooi, Petty Patent, Certificat d'Utilité, Utility Model. In Nederland is een hierop betrekking hebbende wetgeving in de maak.

Siermodellenrecht

De industrie tracht haar modellen een aantrekkelijk uiterlijk te geven, zodat ze opvallen in de grote massa en de kooplust van het publiek stimuleren. In het modellenrecht kan als siermodel de nieu-

we uiterlijke vorm van een produkt met een gebruiksfunctie worden beschermd. Deze uiterlijke vorm kan twee- of driedimensionaal zijn.

Het gaat bij een siermodel om de bescherming van het uiterlijk voorzover dat inwerkt op het esthetisch gevoel. Deze bescherming kan niet worden verkregen voor de vorm die nodig is voor het verkrijgen van het technisch effect. Die vorm kan door een octrooi of gebruiksmodel worden beschermd.

Met betrekking tot de nieuwigheid moet nog worden opgemerkt dat deze in het algemeen teloor gaat door openbaarmaking van het model voor de deponering. Daarom is het zaak het depot te laten plaatsvinden voordat het produkt dat men als siermodel wil beschermen tegen namaak, in de openbaarheid wordt gebracht, bijvoorbeeld voor een gebruikstest, in reclamecampagnes of door verkoop.

Auteursrecht

Auteursrecht is het recht op zijn werk voor de maker van een werk van letterkunde, wetenschap of kunst. Het is geregeld in de Auteurswet van 1912, die na 1973 belangrijk is herzien. Daarnaast zijn twee internationale verdragen van belang: de Berner Conventie en de Universele Auteursrecht Conventie. Beslissend voor het auteursrecht is of er sprake is van een oorspronkelijke schepping of dat het werk het persoonlijke stempel van de auteur draagt. Het auteursrecht rust niet op een stoffelijk voorwerp, zoals een manuscript, maar op het daarin neergelegde onlichamelijke werk. Het recht ontstaat door het scheppen van het werk en eindigt in beginsel 50 jaar na de dood van de auteur. Het geeft de maker het uitsluitend recht het werk te openbaren en te verveelvoudigen.

Bij de bescherming van programmatuur kan het auteursrecht een rol spelen.

Burgerlijk Wetboek

In het Burgerlijk Wetboek wordt ieder de verplichting opgelegd zorgvuldigheid in acht te nemen ten aanzien van andermans persoon en goed, op straffe van een schadevergoeding.

Uit deze algemene norm heeft zich een gebied van rechtswetenschap ontwikkeld dat men pleegt aan te duiden met ongeoorloofde

mededinging. In dit rechtsgebied worden onder andere de onderlinge gedragingen tussen concurrenten getoetst. Een van de uitingen van ongeoorloofde mededinging is het parasiteren op en profiteren van door anderen ten koste van grote inspanningen bereikte resultaten op enig commercieel vlak. Onder bepaalde omstandigheden kan op dit artikel een beroep worden gedaan ook zonder dat er een directe inbreuk op octrooi- of auteursrecht is gedaan.

7.2 Wanneer en waar octrooi?

In elk bedrijf doen zich regelmatig ontwikkelingen voor die mogelijkwerwijs in aanmerking komen voor een octrooi. Van belang is dan de vraag of een octrooibescherming wel zinvol is om het idee of de techniek te beschermen.

In principe is elke octrooi-aanvraag openbaar 18 maanden nadat zij werd aangevraagd en elke onderzoekafdeling houdt bij welke octrooien de concurrentie heeft aangevraagd. Soms is het effectiever een techniek geheim te houden, met het risico dat een ander een octrooi-aanvraag indient. In dat geval is het zinvol tekeningen en rapporten te laten registreren bij de Ontvanger van de Successierechten en Registratie. Voor weinig geld is dan voorgebruik vastgelegd ten opzichte van derden.

De werkzaamheden van de octrooigemachtigde breiden zich dan uit tot die van adviseur, die het bedrijf begeleidt bij het beleid over het al dan niet beschermen van de resultaten van spoorwerk en ontwikkeling.

Kennis is vermogen en als zodanig dus een object dat in het geheel van het bedrijfsvermogen een rol speelt. Heel vaak wordt dit vermogen verwaarloosd of men besteedt er veel te veel geld aan. Het aanvragen van een octrooi bevat een zeker speculatief element. Elk bedrijf dient hiermee rekening te houden. In dit opzicht kunnen het kleine en middelgrote bedrijf zich spiegelen aan de grote bedrijven, die elk op hun gebied een eigen octrooi-beleid voeren.

Dit beleid omvat onder andere het vermijden van dubbele research door na te gaan wat de concurrentie aan octrooien aanvraagt, het doen van suggesties ten aanzien van nieuwe projecten voor innovatie, het reeds adviseren tijdens de ontwikkeling van een produkt op welke wijze een goede bescherming kan worden verkregen of een ander octrooi kan worden omzeild.

Daarnaast wordt nagegaan welke beschermde vindingen in aanmerking komen voor het geven van licentie, hetzij voor vindingen die men wel heeft beschermd, maar die men niet toepast, dan wel voor vindingen waarmee men bij de concurrent iets wil bereiken. De concurrent kan hier om vragen, maar het geven van licentie kan ook worden gehanteerd als middel ter verkrijging van vindingen van anderen. Het nemen van een licentie is namelijk vaak goedkoper en sneller dan het zelf doen van het spuurwerk.

In de praktijk brengt een relatief gering aantal bedrijven de meeste octrooien voort. In de Verenigde Staten heeft slechts 6% van de octrooihoudende bedrijven niet minder dan 75% van alle octrooien in handen. Met octrooien wordt een monopolie verkregen.

In het algemeen hebben bedrijven weinig behoefte via het octrooi te monopoliseren. Daarnaast blijkt dat prijzen zelden dalen na afloop van een octrooi. Als er een prijsdaling optreedt, dan is dat voor de afloop van een octrooi, kennelijk onder invloed van imiterende concurrenten. Blijkbaar kan octrooibescherming in 70% van de gevallen succesvol worden omzeild.

Veel bedrijven komen er in ons land pas toe een octrooi aan te vragen als ze zelf een keer octrooi-inbreuk hebben gepleegd en nu licentierechten moeten afdragen. Zo'n octrooi-inbreukprocedure werkt heel heilzaam om bedrijven aan te zetten octrooi te nemen en zelf licenties te geven en dus aan eigen kennis te verdienen.

7.3 Innovatie en octrooigemachtigde

In de wet is vastgelegd dat alleen de octrooigemachtigde en de advocaat voor de Octrooiraad mogen verschijnen. De octrooigemachtigde is de deskundige die namens opdrachtgever optreedt voor de Octrooiraad bij de behandeling van octrooi-aanvragen.

De octrooigemachtigde begeleidt het innovatieproject als adviseur en geeft met zijn eigen achtergrond en deskundigheid mede sturing aan de procedures die in het project worden gevolgd. Daarnaast draagt hij namens zijn cliënt zorg voor een optimale bescherming van de resultaten van het innovatieproject en hij bemiddelt tevens bij het afsluiten van licentie-overeenkomsten voor het inkopen van kennis en voor het verhandelen van kennis die tijdens het project is opgedaan.

De octrooigemachtigde kan de ondernemer er voor behoeden iets te ontwikkelen waarvoor een ander reeds bescherming heeft verkregen. Soms is het goedkoper door middel van licenties gebruik te maken van kennis van anderen.

Ieder innovatieproject komt er op neer dat kennis wordt verworven die voordien bij het bedrijf niet voorhanden was. Kennis is – ook al wordt deze niet in harde balanscijfers uitgedrukt – een zeer wezenlijk bestanddeel van het vermogen van een onderneming. Evenals de financiële middelen, het onroerend goed enz., dient de kennis van een bedrijf met zorg te worden beheerd en beschermd. De octrooigemachtigde kan er voor zorgen dat geen bescherming wordt nagestreefd voor het onbeschermbare en dat het beschermbare niet over het hoofd wordt gezien.

7.4 Bedrijfskennis bij samenwerking of uitbesteding

Een vorm van samenwerking is de intensivering van de relaties tussen produktmaker en toeleverancier. Onder andere door produktie-automatisering wordt steeds hogere kwaliteit van de toeleverancier verlangd. Als de kosten van een produkt daardoor 5% stijgen, maar het productieproces 8% goedkoper wordt, is dit aantrekkelijk. Voor produktmaker en toeleverancier is het dan interessant samen tot een beter produkt te komen.

Toeleveranciers moeten ervoor zorgen dat ze wat hun kennis betreft niet te afhankelijk worden van hun afnemers. Veel grote bedrijven schreven vroeger hun toeleveranciers precies voor hoe die de produkten moesten maken, tot in de werkvoorbereiding toe. Als het met het grote bedrijf slechter ging en de toeleveranciers ook andere klanten moesten zoeken en bedienen, hadden zij grote problemen hun productie op gang te houden omdat men het eigen productieproces niet zo goed kende. In feite was er geen kennisoverdracht geweest van het grote bedrijf naar de kleinere toeleverancier. De toeleverancier gebruikte de kennis van de afnemer, zonder te begrijpen waarom.

Men werd afhankelijk van de kennis van een ander bedrijf. Er vond geen wederzijdse kennisoverdracht plaats: de afnemer wist precies hoe de toeleverancier werkte. Het omgekeerde was niet het geval.

Er is een tendens naar meer uitbesteding, voornamelijk van onderdelen en produkten met hoge toegevoegde waarde. De winst wordt dan voor een groter deel afhankelijk van de uitbesteding. Het uiterste hiervan is alles uit te besteden en alleen nog maar te assembleren. Zelfs het assembleren kan worden uitbesteed. Op die manier wordt natuurlijk een grote flexibiliteit verkregen.

Maar men maakt meer gebruik van andermans kennis en het gevaar bestaat dat men het inzicht in het produceren verliest. Daarnaast heeft men geen zicht op het gebruik door derden van kennis die in het uitbestede produkt is en wordt verwerkt. Deze vorm van kennisoverdracht kan slechts op basis van goed vertrouwen zonder problemen verlopen. De ondernemer moet geheimhouding vragen aan zijn toeleveranciers bij de ontwikkeling van iets nieuws zolang geen bescherming is aangevraagd.

8. Onderhoud van kennis

Voor het zekerstellen en het onderhouden van kennis is het nodig dat deze in overdraagbare vorm vastligt. Voorts moet systematisch zijn geregistreerd welke medewerkers welke kennis bezitten en beheren.

Als veel kennis niet adequaat is vastgelegd en voornamelijk in de hoofden van de medewerkers zit, ontstaan problemen wanneer deze mensen het bedrijf verlaten. Meestal ontbreekt op dat moment de tijd voor de nodige kennisoverdracht. Er zijn bedrijven waar de laatste jaren nogal wat uitstoot van werknemers is geweest, die nu via achterdeurtjes die kennis het bedrijf weer binnen halen door deze oud-werknemers af en toe nog eens te raadplegen.

8.1 Welke kennis moet worden bewaard?

Veel kennis in een bedrijf wordt officieel in een groot aantal handboeken vastgelegd. Als naslagwerk hebben handboeken hun waarde, zeker op die plaatsen waar het werk volgens bepaalde vaststaande procedures (normen, standaarden, veiligheid) moet plaatsvinden. Bijna alle kennis die in een onderneming wordt gegene-reerd, is meer dan eenmaal vastgelegd, onder andere in ordners, tekeningen, computerbestanden, microfilms en in artikelen en rapporten.

Veel vastgelegde kennis wordt bewaard met het oog op de toekomst. Toch wordt vaak veel kennis vastgelegd en bewaard die nog slechts historische waarde heeft. Bij de beslissing welke kennis vast te leggen en op te slaan moet men zich afvragen wat het gemis zou kunnen betekenen als die kennis over bijvoorbeeld twee jaar weer nodig is. Als de desbetreffende kennis zonder veel moeite en kosten ergens anders kan worden opgevraagd, is bewaren weinig zinvol. Met de komst van nieuwe computersystemen en hun grote mogelijkheden van opslag tegen relatief lage kosten wordt opslag van kennis gemakkelijker. Het bewaren van kennis is echter alleen zin-

vol als bekend is wat er is bewaard en het bewaarde ook snel en eenduidig toegankelijk is. Zodra dat niet meer het geval is, is het meestal verstandiger die kennis niet op te slaan.

8.2 Actueel houden van kennis

Een praktische vorm van kennisonderhoud is het regelmatig laten volgen van bijscholingscursussen om te kunnen voldoen aan de nieuwe eisen die aan verschillende functies worden gesteld. Een van de grootste problemen bij deze bijscholingen is de grote variëteit in vakken en cursussen die aan een relatief klein aantal mensen tegelijkertijd moet worden gegeven. Zelfs in grote bedrijven treedt dat probleem veelvuldig op.

Voor dit probleem zijn verschillende oplossingen bedacht:

- De kennis is in hanteerbare modules verdeeld, zodat verschillende categorieën cursisten een eigen pakket te verwerken krijgen.
- De kennis is in een vorm gegoten waarmee individueel onderwijs mogelijk is. Videoband en beeldplaat lenen zich uitstekend voor individuele kennisoverdracht en oefening.
- In Engeland bestaat een gesubsidieerd netwerk ('the open-tech programme') waarin een groot aantal hogere technische scholen ('polytechnics') zeer moderne pakketten maken en van elkaar kopen. Deze pakketten bestaan uit lesstof, toetsen, videobanden en computerprogramma's. Zij worden toegepast in dagonderwijs en vooral in avondbijscholing op allerlei scholen en colleges in het hele land. Zij zijn ook voor particulieren en bedrijven te koop.

Het wordt steeds belangrijker dat het bij te scholen personeel over voldoende basiskennis beschikt. Maar ook leervermogen en motivatie zijn nodig om met succes aan een cursus deel te nemen.

Helaas moet worden geconstateerd dat de wat oudere medewerkers met vaak lange ervaring in de traditionele en ambachtelijke werkzaamheden, grote moeite ondervinden bij de omschakeling op moderne methoden, systemen, machines enz. De jongeren met minder ervaring en inzicht zullen dan de nieuwe taken moeten gaan vervullen na het volgen van de nodige cursussen.

Om voldoende leervaardigheid onder de medewerkers te verkrij-

gen, zal bij de aanstelling veel meer op die capaciteiten moeten worden gelet. In de toekomst zal het vooral gaan om de toepassing van kennis bij het maken van keuzen, het analyseren, het afwegen en het beslissen. De steeds ingewikkelder informatiesystemen voor logistiek, productie en marketing vergen ook duidelijk groot inzicht om te kunnen reageren, bij te sturen en terug te koppelen.

8.3 Toegankelijkheid van bedrijfskennis

Centrale registratie van kennis, kunde en belangstelling van medewerkers via een personeelsinformatiesysteem kan vruchten afwerpen. Dit is echter alleen zinnig als het gebruik ervan past in de bedrijfsstrategie en het systeem ook daadwerkelijk wordt gebruikt. Door een staffunctionaris te belasten met het beheer van kennis en ervaringen in concrete projecten en met de registratie van specifieke externe informatiebronnen (instituten, personen) kan de noodzakelijke continuïteit worden verkregen. Aansluiting kan worden gezocht bij externe informatiebanken. Op deze wijze wordt het voor medewerkers aantrekkelijk eerst het bedrijfsdocumentatiesysteem te raadplegen en daarna pas externe bronnen te raadplegen.

Er moet bekend zijn welke personen in de onderneming veelvuldig interne en externe contacten hebben; zij kunnen meestal verwijzen naar instellingen of personen die bepaalde kennis bezitten. In de praktijk dient het zoeken naar kennis – in eigen huis en extern – te worden gestimuleerd. Door personeelsleden aan te zetten tot publiceren, kan in publikaties vastgelegde kennis centraal worden bewaard. Het publiceren in vakbladen is zinvol en wordt gewaardeerd. Er moet echter nooit worden gepubliceerd zolang niet zeker is of het bereikte resultaat van speurwerk en ontwikkeling moet worden beschermd of kan worden gepubliceerd.

9. Innovatie en bedrijfscultuur

Kan in een organisatie voor onderzoek en ontwikkeling, die veelal berust op het proces van kennisoverdracht, de produktiviteit worden opgevoerd? De creativiteit wordt voor het grootste deel bepaald door de medewerkers en het juiste klimaat. De produktiviteit kan worden verbeterd door mensen beter met elkaar te laten omgaan en door de communicatiemogelijkheden te verbeteren. Op daarvoor benodigde apparatuur moet niet worden bezuinigd. Een onderzoek naar de waarde van ingenieurs in de industrie wees uit dat er vier aspecten voor het bedrijf belangrijk zijn. In volgorde van belangrijkheid moeten ingenieurs produktief zijn, creatief zijn, vakkennis hebben en goed met mensen kunnen omgaan.

Opleidingen spelen een belangrijke rol in het innovatieproces. Door mensen op de juiste wijze op te leiden, kunnen zij beter functioneren en zo bijdragen aan het innovatieproces. Bij enkele grote bedrijven worden mensen naar creativiteitscursussen gestuurd om te trachten het innovatieproces in het bedrijf te stimuleren. Dat dit nodig is, kan als een gebrek van het huidige onderwijsstelsel worden beschouwd. Bij het opzetten van een innovatieve organisatie moet de ondernemer duidelijk maken welk gedrag ten aanzien van innovatie en kennisoverdracht van een ieder wordt verwacht. Het is zinvol dit gedrag direct en voor iedereen zichtbaar te belonen.

Innovatie is alleen mogelijk als er een goed personeelsbeleid wordt gevoerd.

Een klein bedrijf is veel meer dan een groot bedrijf afhankelijk van de personeelsleden. Maar voor groot en klein geldt dat nieuwe ideeën en mogelijkheden door mensen naar binnen moeten worden gebracht. De mate van innovatie in een bedrijf komt maar voor een klein deel voort uit de organisatie. Als in een groep de mensen goed met elkaar omgaan, is het klimaat gunstig voor goede ideeën die door iedereen worden geaccepteerd.

Van de ideeënbus is bekend dat bijna 95% van de ideeën waardeeloos, 5% goed en minder dan 1% heel goed is. Goede ideeën zijn

echter niet steeds van dezelfde mensen afkomstig. Wanneer iemand ideeën inbrengt, is vaak te zien dat 95% daarvan slecht is en 5% goed. Iemand die al vele malen nauwelijks interessante ideeën heeft geopperd, kan echter plotseling komen met een idee dat goud waard is.

Bij Fokker heeft men in een bepaalde periode de mensen aangemoedigd hun ideeën in de ideeënbus te stoppen. Er werden beloning en publikatie in het personeelsblad toegezegd. De hoeveelheid ideeën steeg, maar de kwaliteit niet. Later kwam de periode van werkoverleg. Toen bleek dat de ideeën in kwaliteit toenamen. Het persoonlijk contact, het brainstormen, het elkaar de spiegel voorhouden, blijkt veel effectiever te werken dan het stimuleren van de persoonlijke creativiteit. Het werken in groepen, zoals in kwaliteitskringen, werkt zeker innovatief.

9.1 Invloed van de werkomgeving

Informele persoonlijke contacten, zoals bij het kopje koffie in de gang, spelen een belangrijke rol in het proces van kennisoverdracht. Belangrijk voor deze vorm van kennisoverdracht is de lage drempel; door het informele wordt zonder schroom veel kennis uitgewisseld.

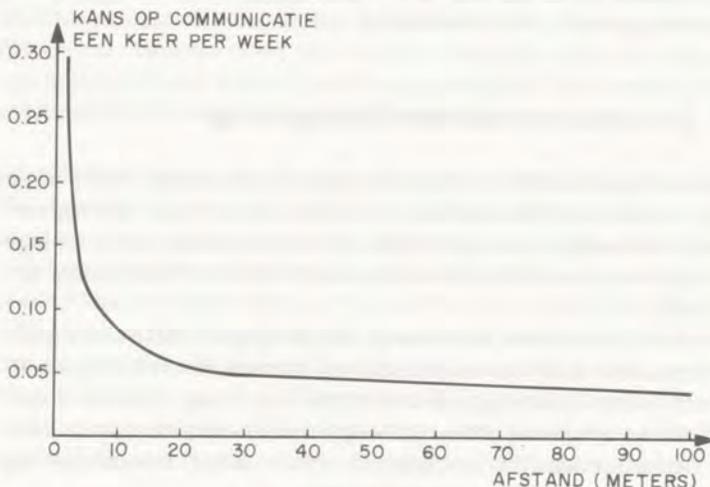
Als iemand informatie overdraagt, moet hij geen status verliezen. De angst dom te lijken weerhoudt veel mensen ervan hun gedachten naar voren te brengen. De drempel is te hoog. Mensen in een innovatieve omgeving moeten dus goed informele contacten kunnen onderhouden. In het gesprek vindt direct terugkoppeling plaats door de reactie van de toehoorder.

De ondernemer kan bevorderen dat mensen in een organisatie elkaar ontmoeten en leren kennen. Geen van de mogelijke manieren garandeert een sociaal contact, maar alle doen de waarschijnlijkheid stijgen. De mogelijkheden variëren van korte bezoeken van personen die organisatorisch of geografisch ver van elkaar verwijderd zijn, via projectteams en kortdurende veranderingen in de organisatiestructuur tot reorganisatie en personeelsoverplaatsingen. Regelmatige informele contacten tussen mensen van verschillende afdelingen kunnen hun oorsprong hebben in een gezamenlijk arbeidsverleden. In de praktijk blijven contacten met de vorige afde-

ling of projectgroep nog ongeveer 1 à 1½ jaar bestaan. Na die tijd ziet men de meeste contacten verwateren.

De indeling van een gebouw heeft grote invloed op de mate en vorm waarin mensen elkaar op informele wijze kunnen ontmoeten. De ruimtelijke indeling van een organisatie is dan ook belangrijk voor de mate van kennisoverdracht.

Uit onderzoek door o.a. Thomas J. Allen, bleek dat de kans dat twee personen in een onderneming met elkaar communiceren een functie is van de afstand tussen hun werkplekken. In afb. 9.1 is deze relatie weergegeven.



Afb. 9.1 De waarschijnlijkheid dat twee mensen zullen communiceren als functie van de afstand tussen hun werkplekken (Vrij naar Allen, *Managing the Flow of Technology*).

De kans op contact bij een afstand groter dan 25 meter is nog maar de helft van die bij een afstand van 10 meter. De kans op contact verschilt ook naar de organisatorische banden tussen de personen. Gemiddeld is de kans op contact met iemand in dezelfde groep twee maal zo hoog als met iemand uit een andere groep.

Het ontwerp van kantoor of laboratorium heeft dus een duidelijke

invloed op de communicatie en daarmee op de mogelijkheden tot kennisoverdracht. Het is vaak niet doenlijk iedereen in een organisatie binnen 20 à 30 meter van elkaar te plaatsen. Door de wens iedereen een raam te geven, ontstaan soms extreme situaties die een isolatie van de medewerkers bevorderen, vooral wanneer het gebouw de vorm van een E, H of O krijgt. Hoe minder onderscheid er is tussen de kamers, des te flexibeler is de ruimte in te delen. Als het hoofd van de organisatie in nauw contact wil blijven met wat er in zijn organisatie gebeurt, dan moet hij de verleiding weerstaan zijn kantoor in de hoek van het gebouw met het mooiste uitzicht te situeren. Het midden van het gebouw is de beste plaats om de afstand tot de aan hem rapporterende medewerkers te minimaliseren.

Verticale separatie is een ander probleem. Mensen willen liever geen trap of lift gebruiken. Behuizing op meer dan een verdieping brengt tal van communicatieproblemen met zich mee.

De mogelijkheden voor communicatie zijn afhankelijk van het verkeerspatroon in een gebouw. Er moet worden gezorgd dat meer mensen van dezelfde faciliteiten gebruik maken en elkaar daar kunnen ontmoeten. De mogelijkheden hiervoor zijn vaak aanwezig. Het groeperen van kamers van de medewerkers met de deuren naar elkaar toe, het groeperen van de kamers van de groepsleiders en de centrale ruimte (met de koffie-automaat) in het midden van het gebouw zijn hier voorbeelden van.

De laatste jaren is veel geëxperimenteerd met de kantoortuin. Een duidelijk voordeel van de nieuwe uitvoeringsvorm is de verhoogde kans op communicatie. Een nadeel is het hoge omgevingslawaai, hoewel met veel creativiteit het geluidsprobleem is te verminderen. De keuze wordt lastiger als mensen geconcentreerd en ongestoord moeten werken. Dit nadeel moet worden afgewogen tegen het voordeel van de grotere communicatiemogelijkheden.

De experimenten met kantoortuinen hebben slechts weinig geslaagde configuraties opgeleverd. Deze configuraties hebben eerder het karakter van een kantoor zonder deuren dan van een grote open vlakke. Op vele plaatsen is men na verloop van tijd teruggegaan naar een indeling in kamers. De ontwikkeling van minder hiërarchisch opgebouwde organisaties en verspreide computersystemen versterkt de tendens naar kleinere eenheden.

9.2 Belang van bedrijfscultuur

Als een bedrijfscultuur is toegespitst op innovatie, is dat een ijzersterke troef. De werknemers zijn nauw betrokken bij de voorbereiding en doorvoering van veranderingen. Steeds meer ondernemers gaan er toe over cursussen te organiseren waarin hun werknemers worden ingelicht over de markten waarvoor wordt gewerkt en over de technische veranderingen en de mogelijke consequenties daarvan voor het werk op de vloer. Hiermee investeert het bedrijf in de toekomst. Het gaat niet om het doorvoeren van die ene innovatie nu, maar om het leggen van een basis voor het vermogen tot innoveren.

In een bedrijf liggen soms onbewuste waarden verankerd die de reacties van die organisatie beïnvloeden. Een bedrijfscultuur is te omschrijven als de collectieve programmering van de leden van een organisatie. Verschillen in waarden kunnen leiden tot verschillen in gedrag.

In hun boek *Excellente ondernemingen* stellen Peters en Waterman dat de bedrijfscultuur van grote invloed is op de houding en mentaliteit van de medewerkers. Ondernemingen hebben kennelijk meer nodig dan louter materiële doelstellingen zoals winstmaximalisatie en omzetvergroting.

Bedrijven kunnen soms het slachtoffer worden van de eigen cultuur. Vaak is het onmogelijk de strategie van een onderneming te veranderen zonder eerst haar cultuur te veranderen. De denkgewoonten en gedragspatronen zijn de stabiliserende krachten die dan vernieuwing in de weg staan.

De verandering van een bedrijfscultuur is een niet goed begrepen proces. Het houdt in dat mensen op sleutelposities moeten veranderen. De topleiding zal richting aan deze verandering moeten geven, opdat de nieuwe bedrijfscultuur een positieve werking krijgt. Cultuur stabiliseert de omgeving en zorgt voor identiteit en onderlinge samenhang. Zij geeft zin aan alledaagse activiteiten en vormt een gezonde voedingsbodem voor goed functionerende kennisstructuren. Om als bedrijf goede en creatieve personen te kunnen aantrekken, moet het bedrijf dat beeld van excellentie en creativiteit bewust naar buiten uitstralen. Kennis en mensen zijn geen afzonderlijke grootheden. Elke wervingsactie heeft in principe consequenties voor de hoeveelheid kennis en innoverend vermogen van

de organisatie en moet als zodanig worden behandeld. De verantwoordelijkheid voor de werving moet niet worden overgelaten aan de personeelschef en personeelsfunctionarissen. De desbetreffende afdeling draagt de eindverantwoordelijkheid voor elke personeelsaanname.

Bedrijven moeten in deze tijd van snelle veranderingen veel beslissingen nemen voor de korte termijn. Dit vereist snelle communicatie. Een sterk hiërarchisch opgebouwde organisatie is daarvoor niet geschikt. Er is een tendens dat veel bedrijven minder hiërarchisch worden georganiseerd. Maar een onderneming die hiërarchisch is afgeslankt, eist meer van haar mensen en vraagt dus kwalitatief betere managers. Dit vergt een planmatige recrutering van hoogwaardige en ondernemende sollicitanten die reeds een ruime ervaring hebben of binnen het bedrijf een ruime ervaring moeten opdoen. Een goed management- en stafontwikkelingsprogramma is nodig om voortdurend te kunnen anticiperen op het verloren gaan van kennis doordat sleutelfiguren de onderneming verlaten. De investering in mensen wordt steeds meer een onderdeel van de bedrijfsplanning.

Het is nodig dat op gezette tijden de staf echt wordt verjongd en dat deze nieuwe mensen ook invloed krijgen. Waar geen verantwoordelijkheid is, ontstaat ook geen effectieve creativiteit.

10. Scholing en opleiding

Eeuwenlang is de vakman als bijzonder waardevol beschouwd. Maar naar school gaan was tot de negentiende eeuw economisch gezien een luxe. Het was slechts een dunne laag van de bevolking die meer onderwijs genoot dan elementair lezen, schrijven en rekenen. In het basisonderwijs lag de volle nadruk op lezen en schrijven. De meeste mensen leerden alles wat niet met lezen en schrijven te maken had in de dagelijks beroepspraktijk.

In de negentiende eeuw is de scholing sterk uitgebreid. Nu verwerft het merendeel van de jongeren de belangrijkste leerstof vooral tijdens de jaren van hun vorming in de schoolbanken. Een uitgebreide basisscholing is opgebouwd, waarin naast lezen, schrijven en rekenen veel vakken worden gedoceerd die zijn bedoeld om de jongeren in korte tijd veel kennis bij te brengen.

Dit vraagt van de jeugd behalve een zekere intelligentie en goed geheugen ook een hoeveelheid doorzettingsvermogen en de capaciteit om zich enige tijd op vervelende materie te concentreren.

De snelle invoering van nieuwe technieken plaatst het huidige onderwijs voor een grote uitdaging. Leerlingen moeten worden opgeleid voor banen waarvan men nog niet weet wat de wezenlijke elementen ervan zullen zijn. Tegelijkertijd moet de huidige beroepsbevolking worden omgeschoold naar de vaardigheden waaraan nu behoefte bestaat. Het onderwijs moet anticiperen op de specialismen die in de toekomst op diverse niveaus nodig zijn en mensen voor deze vaardigheden gaan opleiden.

Het onderwijs zal zich moeten aanpassen aan de veranderingen in de markt. Een belangrijke reden voor het gebrek aan evenwicht tussen vraag en aanbod is de tijd die het onderwijs nodig heeft om te kunnen voldoen aan de veranderende wensen van de maatschappij. Een goed voorbeeld is het gebruik van computers. Vele onderwijzers hebben moeite de kennis en kunde te verwerven die nodig is om leerlingen te instrueren in het gebruik van informatica en computertechniek.

10.1 Creativiteit en onderwijs

In het onderwijs dienen de creatieve vermogens van leerlingen te worden ontwikkeld. Meestal wordt geen duidelijk antwoord gegeven op de vraag hoe dit zou kunnen. Ook voor creatief gedrag geldt dat er grote individuele verschillen zijn. Niet iedereen bezit het vermogen uit te blinken in creativiteit, maar in het onderwijs moeten wel alle potentieel aanwezige creatieve vermogens bij leerlingen worden ontwikkeld.

Van oudsher ligt de nadruk op doceren van het bekende. Ons onderwijssysteem leidt heel systematisch op voor het werknemerschap. Het systeem is erop gericht dat leerlingen met het beste volggedrag met diploma's worden beloond. Maar het ondernemerselan zit vaak bij hen die in het onderwijs uit de boot vallen.

Goed beschouwd is bij het onderwijs de natuurlijke volgorde niet eerst het algemene en daarna het meer specifieke; het omgekeerde is eerder het geval. Wat iemand tot generalist (als tegenhanger van de specialist) maakt, is zijn vermogen het bijzondere te plaatsen tegen de achtergrond van het geheel en van het totaal van de opgedane en doorleefde ervaringen. In het onderwijs liggen de antwoorden op vragen meestal reeds vast. Enige creativiteit bij de leerlingen wordt nauwelijks beloond.

*Het geval van de barometer
(bron: onbekend)*

Onlangs vroeg een collega me arbiter te spelen bij een onenigheid om een proefwerkbeoordeling. Het bleek dat hij een leerling een één wilde geven voor een proefwerk natuurkunde. De leerling hield echter vol dat hij een tien verdiende en ook een tien zou hebben gekregen als het onderwijssysteem niet tegen hem was. Ik werd gekozen als onbevooroordeeld arbiter.

Ik las de proefwerkvraag: Hoe kan men met behulp van een barometer de hoogte van een gebouw bepalen? Het antwoord van de leerling was: 'Neem de barometer mee naar het dak van het gebouw, maak hem vast aan een lang touw, laat de barometer aan het touw naar beneden zakken tot aan het straatniveau, trek hem weer op en meet de lengte van het gebruikte touw. Deze lengte is de hoogte van het gebouw.'

De leerling stond in zeker opzicht sterk want het antwoord was juist en volledig. Maar moest hij hier nu werkelijk een tien voor hebben? Een tien betekent dat de leerling kennis van de natuurkunde heeft en dit bleek niet uit het antwoord. Daarom stelde ik voor de leerling nog een kans te geven en hem de vraag nogmaals te laten beantwoorden, met dien verstande dat het antwoord blijk moest geven van enige kennis van de natuurkunde.

De leerling ging hiermee akkoord maar had wel enige bedenktijd nodig om uit alle mogelijke antwoorden het beste te kiezen. Voor de afgesproken tijd om was, had hij het antwoord op papier gezet: Neem de barometer mee naar het dak van het gebouw, buig je over de rand en laat de barometer vallen. Meet de tijd van de val met een stopwatch en bereken de hoogte van het gebouw aan de hand van de formule $S = \frac{1}{2} at^2$.

Mijn collega ging met het antwoord akkoord en wij gaven de leerling een tien. Ik was echter nieuwsgierig naar de andere antwoorden en vroeg hem ernaar. 'Och', zei hij, 'er zijn zoveel manieren om de hoogte van een gebouw te bepalen met behulp van een barometer. Je kunt bijvoorbeeld op een zonnige dag de barometer mee nemen naar het dak van het gebouw, de hoogte van de barometer meten, de lengte van zijn schaduw en de lengte van de schaduw van het gebouw. Uit de verhouding kan je dan de hoogte van het gebouw berekenen.'

'Dat klopt', zei ik, 'en de andere antwoorden?'

'Nou ja', zei hij, 'dan is er nog een heel eenvoudige methode. Je neemt de barometer en begint de trappen van het gebouw te beklimmen, terwijl je steeds de lengte van de barometer afzet op de muur van het trappenhuis. Door nu de lengte van de barometer te vermenigvuldigen met het aantal afgezette lengten krijg je de hoogte van het gebouw. Dit is een heel directe manier. Als je een nauwkeurig antwoord wilt hebben kan je de barometer vastmaken aan een touw en een slingerbeweging maken. Met deze slinger bepaal je de waarde van g op straatniveau en op het dak van het gebouw. Uit het verschil van beide waarden kun je in principe de hoogte van het gebouw berekenen.

Als het antwoord niet direct natuurkundig hoeft te zijn, weet ik nog een heleboel andere antwoorden. Als er bijvoorbeeld een conciërge is in het gebouw kun je met de barometer naar hem toegaan en vriendelijk vragen: Beste man, je krijgt deze prachtige barome-

ter van me als je me kunt vertellen hoe hoog dit gebouw is.'

Ten slotte kon ik niet nalaten de leerling te vragen of hij werkelijk niet wist welk antwoord van hem werd verwacht op deze vraag. Hij gaf toe dat hij het best wist, maar dat hij schoon genoeg had van al die leraren die trachten de leerlingen vol te stoppen met cliché-antwoorden op cliché-vragen zonder het eigen denkvermogen te ontwikkelen en dat hij ze op zijn beurt eens een lesje had willen leren.

10.2 Naar continue educatie?

Vroeger gaf een aantal jaren officiële opleiding een voldoende basis voor het gehele arbeidzame leven. De huidige snelle innovatie maakt dit uitgangspunt ongeldig.

Zo is de vraag naar creatieve, actueel opgeleide mensen gedurende de laatste tien jaar toegenomen door de snelle groei van kennisintensieve industrie en de toenemende concurrentie op de nationale en internationale markten.

Aan deze vraag kan niet worden voldaan door oudere werknemers te vervangen door nieuw afgestudeerden. Evenzeer moeten de wat langer in dienst zijnde werknemers worden bijgeschoold door continue educatie op de werkplek.

Nu bij de meeste arbeid rechtstreeks kennis wordt toegepast, is het nodig dat de opleiding ook na de school doorgaat. Het is al gewoon dat de ingenieur en de arts tien tot vijftien jaar nadat zij zijn afgestudeerd af en toe terug gaan naar de collegezaal om te worden bijgeschoold.

Er zijn zaken die met veel meer resultaat kunnen worden geleerd nadat iemand een aantal jaren praktijkervaring heeft opgedaan en veelal spreekt het dan ook het beste aan. Voor een manager is het van grote betekenis dat hij veel weet van planning en organisatie. Maar een kersverse ingenieur heeft daar meestal weinig aan. Door de betrokkene hierover te laten onderrichten in een later stadium van zijn loopbaan worden de doelmatigheid en actualiteit bevorderd.

10.3 Onderwijs en bedrijfsleven

Sinds de overheid tot de conclusie kwam dat industriële innovatie de remedie was tegen het slecht lopen van de Nederlandse economie mag kennisoverdracht zich in een warme belangstelling verheugen. De kennis die nodig is om vernieuwing te laten plaatsvinden werd geacht bij de universiteiten aanwezig te zijn.

Het transferpunt werd bedacht. Het moest een soort loket worden waar 'de vraag van de zijde van het bedrijfsleven of de overheid en het aanbod van de zijde van de universiteit elkaar ontmoeten'. Door de onderzoeker aan een universiteit zowel fundamenteel als toegepast onderzoek te laten doen, krijgt hij de uitdaging van extra onderzoek voor derden en kan ook de wisselwerking tussen die typen onderzoek een kans krijgen. Door de wederzijdse beïnvloeding, waarbij kennis beter overdraagbaar wordt naar de buitenwereld, mag worden verwacht dat ook nieuwe vragen in het fundamenteel onderzoek naar boven komen. Zodoende wordt een dynamisch proces van op toepassing gerichte en fundamentele kennisvergaring tot stand gebracht.

De taak van de transferpunten is het overdragen van kennis van universitaire instellingen naar bedrijven. Zij verlenen geen subsidies en verstrekken geen kapitaal, maar verwijzen wel door naar de instanties die deze steun kunnen verlenen. De doelgroep voor transferpunten wordt in de Innovatienota geschetst als het bedrijfsleven, in het bijzonder de kleine en middelgrote ondernemingen (KMO), waarbij 'het accent dient te liggen op de regionale contactstructuur met de vraagkant'. Het blijkt dat de vragers van kennis die zich tot een transferpunt wenden inderdaad voornamelijk in KMO's werken en dat een groot deel daarvan is gevestigd in de regio van het transferpunt. Een belangrijke motivatie om een transferpunt te gebruiken, is de goedkope manier waarop men kennis kan bemachtigen. Dit resulteert in veel vragen naar de opsporing van fouten in processen of installaties. De oplossing wordt dan gezocht in kleine veranderingen. Hoewel deze vragen soms tot meer innovatie leiden, horen zij niet bij de transferpunten thuis. Bovendien is deze vorm van dienstverlening in strijd met de toenemende druk van de universiteit op de produktie door het wetenschappelijk personeel van publikaties, dissertaties en dergelijke.

Er zijn nog maar betrekkelijk weinig technische innovaties tot

stand gekomen door het werk van de transferpunten. Wellicht heeft dit te maken met het feit dat voor een succesvolle innovatie meer dan technische kennis is vereist. Het is de vraag of transferpunten geschikt zijn een bijdrage te leveren aan de andere ingrediënten voor succes, zoals bijvoorbeeld markt- en bedrijfskundige kennis.

Er treedt bij de transferpunten wel een verschuiving op van voorlichting naar marketing. Bovendien willen de transferpunten meer greep hebben op de formulering van het project, de voortgangscapaciteit en de nazorg. Het is twijfelachtig of de transferpunten voldoende capaciteit hebben deze functies op zich te nemen. Dit geldt ook voor het commercialiseren van kennis. Buiten de transferpunten om zijn immers reeds diverse particuliere activiteiten met betrekking tot het commercialiseren van kennis ontwikkeld. Bovendien moet er voor worden gewaakt dat de overvolle markt van kennisaanbod en -transfer niet ondoorzichtiger wordt dan hij al is.

Openbaarheid van kennis

Universiteiten gedijen bij een vrije stroom van kennis, industrieën bij geheimhouding. Veel industriële opdrachten aan universiteiten zijn voorzien van beperkende bepalingen over publicatie van de resultaten. De tegenstelling tussen universitaire vrijheid en commerciële belangen komt dan aan het licht. Er zijn studenten die zich bezwaard voelen bij onderzoek dat commercieel belang kan hebben.

De industrie wenst meestal resultaten geheim te houden tot een octrooi is geregeld en liefst ook tot de commerciële belangen zijn veiliggesteld. Maar ook als er geen octrooi in het geding is, stelt de industrie zich veel voorzichtiger op bij de verspreiding van kennis. Universitaire onderzoekers tonen minder belangstelling voor octrooien, zij streven naar de wetenschappelijke eer van een publicatie.

Door de maatschappelijke ontwikkelingen wordt de drang naar openbaarheid steeds groter. Aan de andere kant is er van de universiteiten meer commercieel denken te verwachten. Het gaat bij dit alles niet alleen om resultaten of vorderingen van toegepast onderzoek, maar ook om plannen en programma's voor wetenschappelijk onderzoek. Openbaarheid is onontbeerlijk voor de verdere ontwikkeling van de wetenschap.

Universiteit versus industrie

Er is een duidelijk verschil in doelstelling tussen universitair en industrieel onderzoek. De universiteit is primair een opleidingsinstituut; opgeleide mensen vormen haar belangrijkste produkt. Als de universiteit zich te veel gaat richten op de behoeften van de industrie, komt de opleidingstaak in het gedrang. De universiteit neemt een belangrijke plaats in in de wetenschappelijke infrastructuur. Het is ook voor de industrie van groot belang dat deze infrastructuur in stand wordt gehouden. De taak van de universiteit ten opzichte van de industrie is niet zozeer het verrichten van concreet onderzoek, dan wel het fungeren als 'sparring-partner'. De industrie kan zo haar ideeën en gedachten toetsen. Verder fungeert de universiteit als een soort institutionele poortwachter, die de industrie bepaalde informatie kan aanreiken.

Voor het bedrijfsleven is het daarbij een probleem dat de universiteiten en hogescholen het hele wetenschappelijke gebeuren hebben opgedeeld in kleine vakjes die niet zomaar bij elkaar kunnen worden gebracht.

Mobiliteit en concentratie van kennis

Er wordt veel gesproken over de mobiliteit van de onderzoeker. Meestal gaat het over hoe en zelden of de mobiliteit moet worden bevorderd. Men gaat namelijk uit van de gedachte dat degenen die het meest mobiel zijn, vaak ook het meest produktief zijn. Mobiliteit is weliswaar een eigenschap van goede onderzoekers, maar het omgekeerde is nooit bewezen. Mobiliteit bevorderen zou dan weinig zoden aan de dijk zetten.

Uit onderzoek is niet overtuigend gebleken dat jonge onderzoekers het beter doen dan ouderen. Eigenaardig genoeg is er geen enkele aanwijzing dat nieuwelingen een positieve invloed hebben op de produktiviteit van een onderzoeksgroep. De enige relatie van betekenis is dat verandering van werkteerein de produktiviteit van een onderzoeker verhoogt.

Een vergelijking met het bedrijfsleven ligt voor de hand, want daar is het bij de grote laboratoria gevestigd beleid onderzoekers na een jaar of zes, zeven op een ander gebied van onderzoek te zetten, als onderdeel van carrièreplanning. Het kost vaak veel moeite onderzoekers te bewegen het hen bekende wereldje in te ruilen voor een nieuw; daar moet dan de bedrijfsleiding aan te pas komen. De im-

pulsen tot verandering komen meestal niet van de onderzoekers zelf. De conclusie hieruit is dat het zinvol zou zijn door een betere leiding bij de universiteiten en hogescholen te voorkomen dat onderzoekers kunnen 'freewheelen' zonder echt onderzoeksbeleid. Wellicht geldt ook voor universiteiten en hogescholen de stelling van Casimir, dat personeelsbeleid het beste wetenschapsbeleid is.

Concentratie van kennis in gespecialiseerde wetenschappelijke instituten is in de Verenigde Staten al sinds jaar en dag de gewoonste zaak van de wereld. Binnen de Nederlandse universitaire wereld voelen sommigen niet zoveel voor dergelijke 'centres of excellence'. De angst leeft dat die het grootste deel van de geldstroom gaan opslokken, waardoor er voor de rest weinig overblijft.

Het voordeel van een 'centre of excellence' is dat er een magneetwerking van uitgaat. Onderzoekers kennen hun vakgebied; zij weten heel goed wie er uitspringt en wie minder hoogstaand onderzoek verricht. Deze centra trekken de besten aan.

Maar de hoogwaardige specialisten moeten ook goed worden worden beloond. Voorkomen moet worden dat briljante mensen het land verlaten. Buitenlandse universiteiten deinzen er niet voor terug zeer goede onderzoekers tweemaal zoveel te laten verdienen als de hoogste bestuurders.

Epiloog

Het doel van de studie 'kennisoverdracht en innovatie' was het verkrijgen van een beter inzicht in hoe technische kennis tot stand komt en op welke wijze deze kan worden omgezet in nieuwe, commercieel aantrekkelijke producten en diensten. Technische kennis heeft in deze studie de centrale rol gespeeld, ook al vormt die slechts een gedeelte van alle kennis die een ondernemer moet bezitten om succesvol te ondernemen. Onvoldoende technische kennis blijkt veel minder een hindernis te zijn dan gebrek aan kennis van de markt. Er is vastgesteld dat bij de Nederlandse kleine en middelgrote industrie veelal onvoldoende inzicht bestaat in de markt. Voor elke succesvolle innovatie zijn commercieel inzicht en goede kennis van de markt essentieel. Van alle geslaagde innovaties begon 60 tot 90% met de herkenning van een behoefte. Aan veel technische innovaties zijn sociaal-organisatorische innovaties verbonden. De organisatie van een onderneming behoort een afgeleide te zijn van het produkt en het produktieproces. Dit houdt in dat de organisatie zich dient aan te passen als het produkt of produktieproces wordt gewijzigd. Om te kunnen innoveren moet de onderneming meer produktgericht dan organisatiegericht zijn.

In deze publikatie zijn het proces van kennisverwerving en het functioneren van een kennisinfrastructuur beschreven. Het bleek niet mogelijk aan te geven wanneer welke kennis essentieel is. Kookboekrecepten voor succesvolle kennisoverdracht en geslaagde innovaties zijn nauwelijks te geven. Zulke recepten zijn namelijk sterk voor de hand liggend of zo specifiek dat ze niet algemeen bruikbaar zijn. Duidelijke conclusies waren moeilijk te trekken. Buiten de context werden het loze uitspraken en algemeenheden.

Het verwerven van en het omgaan met kennis is mensenwerk, afhankelijk van mentaliteit en cultuur. In het proces van innovatie moeten nieuwe ideeën en mogelijkheden door mensen worden herkend en naar voren worden gebracht. Persoonlijk contact is de meest doeltreffende vorm van kennisoverdracht.

Een bedrijf heeft een ijzersterke troef als de bedrijfscultuur is toegespitst op innovatie. Steeds weer blijkt dat bedrijven die zich bewust niet afsluiten, een open beleid voeren en over veel externe contacten beschikken het grootste innoverend vermogen hebben. Actieve uitwisseling van kennis en ideeën, zowel binnen als buiten de onderneming, bevordert succesvolle innovatie. Gevestigde ondernemingen die het tot dusverre goed gaat, zullen succesvol blijven wanneer zij een deel van de winst besteden aan de ontwikkeling van nieuwe produkt/marktcombinaties en nieuwe kennisgebieden. Slechts dan kan het bedrijf zich voldoende bewust worden van nieuwe produkten of diensten die nodig zijn om de continuïteit van de onderneming veilig te stellen.

Bijlage: Opzet van een strategisch plan

Het strategisch plan

In hoofdstuk 3 is aangegeven dat gesignaleerde veranderingen in markt en techniek moeten worden geanalyseerd en dat deze analyse moet leiden tot een strategisch plan. In deze bijlage is nader aangegeven welke punten in de analyse kunnen worden betrokken en op welke wijze zo'n strategisch plan kan worden opgezet.

Markt- en concurrentie-analyse

Voorbeeld van te stellen vragen bij het uitvoeren van een concurrentie-analyse

1. *Definieer de doelstelling van het bedrijf*
Formuleer het doel van het bedrijf op lange en korte termijn, alsmede het plan om tot de beschreven doelen te komen.
2. *Definieer de markt waarop het bedrijf opereert*
Beschrijf de markt aan de hand van de volgende onderwerpen:
 - welke zijn de geleverde producten?
 - waar liggen de hoogste winsten?
 - wat is de omvang van de markt, gesegmenteerd naar afnemers en plaats?
 - wie is de afnemer en hoe ziet de 'decision-making unit' (DMU) eruit?
 - welke zijn de meest gehanteerde promotievormen?
 - hoe ziet de markt er in de toekomst uit?
 - ontwikkelingen bij afnemers
 - ontwikkelingen in techniek
 - ontwikkelingen in economie
 - ontwikkelingen in sociale en politieke verhoudingen enz.

3. *Wat is de plaats van het bedrijf in de markt?*

De volgende inventarisatie moet worden gemaakt:

- welke produkten worden geleverd tegen welke prijs en winst-marge?
- wat is de kwaliteit van de produkten?
- wat is de levenscyclus van de produkten?
- wat is het omzetvolume van het produkt en welk percentage van het totaal omzetvolume in de markt beslaat dit?
- hoe efficiënt is het fabricageproces?
- welke is de klantenkring (met omzetpercentage) en hoe is deze gesegmenteerd?
- welke is de DMU en welke beslissingscriteria worden gehanteerd?
- hoe ziet de verkoopstaf eruit?
- hoe ziet de PR eruit? Brochures/folders enz.
- worden er prestigeprojecten uitgevoerd of R & D waardoor er een technische voorsprong kan ontstaan?
- wat bezit het bedrijf aan geldige rechten (octrooien, modellen, merken, programmatuur)?
- is er sprake van diversificatie?
- is er sprake van expansie?

4. *Wat is de plaats van de concurrentie in de markt?*

Beantwoord de vragen die onder 3 zijn gesteld.

5. *Voer een sterkte-zwakte analyse uit*

Aan de hand van de verkregen gegevens over het eigen bedrijf, de concurrentie en de markt kan een sterkte-zwakte analyse worden uitgevoerd waarbij de volgende richtlijnen gelden:

- handhaaf de sterke punten van het bedrijf
- versterk de zwakke punten van het bedrijf.

6. *Stel een strategisch en operationeel plan op*

De hiervoor beschreven uit te voeren activiteiten hebben alleen zin indien de conclusies van de analyse worden omgezet in concrete plannen voor ontwikkeling van:

- de organisatie
- de marketing
- de verkoop
- produkt en productieproces.

De produkt/marktcurve geeft een beschrijving van de tendens in marktgroei of vraag naar een produkt (afb. B.1). Deze is gebaseerd op de theorie dat markten en produkten een ontwikkeling doormaken van een aanloopfase via groei- en volwassen fase tot nadagenfase.

De strategie van het bedrijf ten aanzien van een produkt/marktcombinatie wordt bepaald door de plaats van die combinatie op die curve.

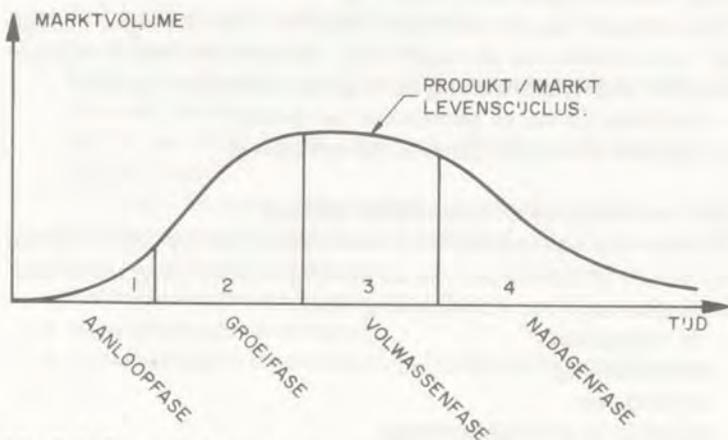
Voor de bepaling van de strategische positie van een bedrijf en de daaruit volgende acties wordt vaak gebruik gemaakt van de matrix in afb. B.2. Elk bedrijf kan zijn plaats in de matrix aangeven, overeenkomstig zijn relatieve marktaantrekkelijkheid en zijn interne sterke kanten.

De matrix is verdeeld in vier algemene strategische categorieën:

Gebied 1 *Domineren, afwachten of verkopen (de aanloopfase)*.

Het blok rechtsboven heeft betrekking op bedrijven met weinig sterke kanten, maar die een aantrekkelijke markt zien. Nieuwe projecten en toekomstmogelijkheden vallen binnen deze categorie. Drie strategische mogelijkheden staan open, afhankelijk van de beschikbare middelen.

– Indien de middelen beschikbaar zijn om een nieuw bedrijf op te zetten of om hiermee een snelle groei van een bestaand bedrijf



Afb. B.1 De produkt/markt levenscyclus.

POSITIE VAN HET BEDRIJF \ MARKT AANTREKKELIJKHEID	STERK	GEMIDDELD	ZWAK
HOOG	2. GROEIFASE	2. GROEIFASE	1. AANLOOPFASE
MIDDEL	2. GROEIFASE / 3. VOLWASSEN- FASE	3. VOLWASSEN- FASE	4. NADAGENFASE
LAAG	3. VOLWASSEN- FASE	4. NADAGENFASE	4. NADAGENFASE

Afb. B.2 De relatie tussen de positie van een bedrijf en de marktaantrekkelijkheid van een bepaalde produkt/marktcombinatie als basis voor de keuze van een strategische planning.

te bekostigen, moet de ondernemer er naar streven het bedrijf te versterken.

- Als de middelen – geld, kennis en concurrentievoordelen – niet beschikbaar zijn, kan het verstandig zijn de activiteiten uit te stellen, weinig van zich te laten horen en te zorgen dat de middelen op langere termijn wel beschikbaar zijn.
- Wanneer de positie van het bedrijf nu of in de naaste toekomst niet is te verbeteren, is het beter afstand te doen van het bedrijf en de techniek te verkopen.

Gebied 2 *Investeren (de groeifase).*

Het blok linksboven en de beide aangrenzende blokken zijn voor bedrijven die een goede markt hebben en relatief hoog scoren in sterke kanten. De algemene strategie voor een onderneming in deze positie bestaat uit investering van de beschikbare middelen om haar winstgevende positie te handhaven of te versterken.

Gebied 3 *Beschermen (de volwassen fase).*

Voor een bedrijf met veel of een gemiddeld aantal sterke kanten, maar in een markt van gemiddelde tot geringe aantrekkelijkheid is de beste strategie gewoonlijk het handhaven van de sterke positie in de markt en het handhaven van de rentabiliteit door bescherming van de sterke kanten.

Gebied 4 *Oogsten (de nadagenfase).*

Bedrijven die in dit deel van de matrix vallen, hebben een zwakke

positie in een relatief onaantrekkelijke markt. Hoewel de huidige winstgevendheid bevredigend kan zijn, is de verwachting op lange termijn ongunstig. In het algemeen bestaat de beste strategie uit het uitbuiten van de marktpositie voor maximale winst of afstand doen van het bedrijf als een aantrekkelijke koper kan worden gevonden. Wanneer meer middelen worden geïnvesteerd in een bedrijf in deze categorie, waardoor een sterkere positie wordt opgebouwd in een onaantrekkelijke markt, stelt men gewoonlijk de onvermijdelijke neergang alleen maar uit.

De bovengenoemde strategische doelstellingen zeggen slechts waarheen het bedrijf moet gaan, maar niets over hoe het daar moet komen. Indien de actieplannen om de doelstelling te verwezenlijken niet in detail kunnen worden opgesteld, is het niet waarschijnlijk dat de strategie slaagt.

Literatuur

- ALLEN, T.J., *Managing the flow of technology*, MIT Press, Cambridge Massachusetts, 1984
- ALLEN, T.J., DEMEIJER, A., *Technical communication among scientists and engineers in four organizations in Sweden: Results of a pilot study*, MIT Sloan School of Management, Working Paper no. 1318, 1982
- ANDEL, P. VAN, *Serendipiteit, de paradox van de ongezochte vondst*, Studium Generale, Rijks Universiteit Utrecht, 1982
- BAKER, N.R., SWEENEY, D.J., *Toward a conceptual frame-work of the process of organized technological innovation within the firm*, in: *Research Policy Vol. 7*, 1978
- BREVOORD, C., *Doorbreking van de afzondering, toegang tot de informatie*, in: BREVOORD, C. (red.), *De kleinere ondernemer niet klein te krijgen*, Leiden, 1981
- COONEY, S., ALLEN, T.J., *The technological gatekeeper and policies for national and international transfer of information*, in: *R+D-management, Vol. 5, no. 1*, 1974
- DEMEIJER, A., *A study of technology transfer in small Belgian manufacturing firms*, Ph.D. Dissertation, University of Ghent
- FREEMAN, C. a.o., *The economics of industrial innovation*, Penguin Books, London, 1974
- JERVIS, P., *Innovation and technology transfer-The role and characteristics of individuals*, in: *IEEE Transactions on Engineering Management, Vol EM 22, no. 1*, February 1975
- JOHNSTON, R., GIBBONS, M., *Characteristics of information usage in technological innovations*, in: *IEEE Transactions on Engineering Management, Vol EM 22, no. 1*, February 1975
- KATZ, R., TUSHMAN, M., *An investigation into the managerial roles and careerpaths of gatekeepers and projectsupervisors in a major R+D-facility*, in: *R+D-Management, Vol 11, no. 3*, 1981
- KELLER, R.T., HOLLAND, W.E., *Technical information flows and Innovation Processes*, Houston University, 1978
- MANSFIELD, E., *Organizational and strategic factors associated with probabilities of success in industrial R+D*, in: *Journal of Business, Vol 48, no. 2*, April 1975

- MYERS, S., MARQUIS, D.G., *Successful industrial innovation*, National Science Foundation, 1969
- NAGPAUL, P.S., PRUTHI, H.G., *Problem solving and idea generation in R+D: the role of communication*, in: *R+D-Management, Vol 9, no. 3*, 1979
- OECD, *Innovation in small and medium firms*, Strassbourg, 1982
- RAWB, *Wetenschappelijke en technische kennis*, Staatsuitgeverij, Den Haag, 1978
- REMER, T.G. (ed.), *Serendipity and the three princes, from the perigrinatio of 1557*, University of Oklahoma Press, Norman, 1965
- ROGERS, E.M., KINCAID, D.C., *Communication Networks*, The Free Press, New York, 1981
- TETTERO, J.H.J.P., *Commerciële beleidsvorming en industriële markten*, Kluwer, Deventer, 1983
- TUSHMAN, M.L., SCANLAN, T.J., *Characteristics and external orientations of boundary spanning individuals*, in: *Academy of Management Journal, Vol 24, no. 1*, 1981
- UTTERBACH, J.M., *Recent findings and hypotheses about the dynamics of product and process change*, in: STROETMANN, K.A. (ed.), *Innovation, economic change and technology policies, Proceedings on a seminar on technological innovation*, Bonn, 5-9 April 1976
- WHITE, M.S., *Information for industry-the role of the informationbroker*, *Aslib Proceedings, Vol 32, no. 2*, February 1980
- WISSEMA, J.G., *Waarschuwingssignalen voor de ondernemer*, in: WISSEMA, J.G. (red.), *De praktijk van de strategische besluitvorming*, Intermediair, Amsterdam, 1979

**Overzicht van reeds verschenen publikaties van
Stichting Toekomstbeeld der Techniek**

1. Toekomstbeeld der Techniek;
ir. J. Smit, 1968
2. Techniek en Toekomstbeeld, Telecommunicatie in telescopisch beeld;
prof.dr.ir. R.M.M. Oberman, 1968
3. Verkeersmiddelen;
prof.ir. J.L.A. Cuperus e.a., 1968
4. Hoe komt een beleidsvisie tot stand?;
ir. P.H. Bosboom, 1969
5. De overgangsprocedures in het verkeer;
prof.ir. J.L.A. Cuperus e.a., 1969
6. De invloed van goedkope elektrische energie op de technische ontwikkeling in Nederland;
dr. P.J. van Duin, 1971
7. Electrical energy needs and environmental problems, now and in the future;
ir. J.H. Bakker e.a., 1971
8. Mens en milieu: prioriteiten en keuze;
ir. L. Schepers e.a., 1971
9. Het voeden van Nederland nu en in de toekomst;
prof.dr.ir. M.J.L. Dols e.a., 1971
10. Barge Carriers: some technical, economic and legal aspects;
drs. W. Cordia e.a., 1972
11. Transmissiesystemen voor elektrische energie in Nederland;
prof.dr. J.J. Went e.a., 1972
12. Elektriciteit in onze toekomstige energievoorziening: mogelijkheden en consequenties;
dr.ir. H. Hoog e.a., 1972
13. Communicatiestad 1985: elektronische communicatie met huis en bedrijf;
prof.dr.ir. J.L. Bordewijk e.a., 1973
14. Techniek en preventief gezondheidsonderzoek;
dr. M.J. Hartgerink e.a., 1973
15. Technologisch verkennen: doelstellingen en methoden;
ir. A. van der Lee e.a., 1973
16. Mens en milieu: beheerste groei;
Stuurgroep en Werkgroepen voor Milieuzorg, 1973
17. Mens en milieu: zorg voor zuivere lucht;
Stuurgroep en Werkgroepen voor Milieuzorg, 1973
18. Mens en milieu: kringlopen en materie;
Stuurgroep en Werkgroepen voor Milieuzorg, 1973
19. Energy Conservation: ways and means;
edited by J.A. Over and A.C. Sjoerdsma, 1974

20. Voedsel voor allen, plaats en rol van de EEG;
prof.dr. J. Tinbergen e.a., 1976
21. Stedelijk verkeer en vervoer langs nieuwe banen?;
Redactie: ir. J. Overeem, 1976
22. Materialen voor onze samenleving;
Redactie: ir. J.A. Over, 1976
23. De industrie in Nederland: verkenning van knelpunten en mogelijkheden;
Redactie: ir. H.K. Boswijk en ir. R.G.F. de Groot, 1978
24. Toekomstbeeld der industrie;
prof.dr. P. de Wolff e.a., 1978
25. Arts en gegevensverwerking;
Redactie: ir. R.G.F. de Groot, 1979
26. Bos en hout voor onze toekomst;
Redactie: ir. T.K. de Haas, ir. J.H.F. van Apeldoorn en ir. A.C. Sjoerdsma, 1979
27. Steenkool voor onze toekomst;
Eindredactie: ir. A.C. Sjoerdsma, 1980
28. Distributie van consumentengoederen; informatie en communicatie in perspectief;
Redactie: ir. R.G.F. de Groot, 1980 (ISBN 90 6275 052 4)
29. Wonen en techniek; ervaringen van gisteren, ideeën voor morgen;
Redactie: ir. J. Overeem en dr. G.H. Jansen, 1981 (ISBN 90 6275 053 2)
30. Biotechnology; a Dutch Perspective;
edited by J.H.F. van Apeldoorn, 1981 (ISBN 90 6275 051 6)
31. Micro-elektronica in beroep en bedrijf; balans en verwachting;
Samensteller: ir. H.K. Boswijk, 1981 (ISBN 90 6275 064 8)
Deelstudies:
 - 31-1 Micro-elektronica: de rundveehouderij (ISBN 90 6275 066 4)
 - 31-2 Micro-elektronica: de grafische industrie en uitgeverijen (ISBN 90 6275 067 2)
 - 31-3 Micro-elektronica, procesinnovatie in de sector elektro-metaal (ISBN 90 6275 068 0)
 - 31-4 Micro-elektronica: productinnovatie van consumentenproducten en diensten voor gebruik in huis (ISBN 90 6275 069 9)
 - 31-5 Micro-elektronica: het ontwerpproces (ISBN 90 6275 070 2)
 - 31-6 Micro-elektronica: het bankwezen (ISBN 90 6275 071 0)
 - 31-7 Micro-elektronica: het kantoor (ISBN 90 6275 072 9)
 - 31-8 Micro-elektronica: het reiswezen (ISBN 90 6275 073 7)
 - 31-9 Micro-elektronica: de belastingdienst (ISBN 90 6275 074 5)
32. Micro-elektronica voor onze toekomst; een kritische beschouwing;
Samenstellers: burggraaf E. Davignon e.a., 1982 (ISBN 90 6275 089 3)

33. Toekomstige verwarming van woningen en gebouwen;
Eindredactie: ir. A.C. Sjoerdsma, 1982 (ISBN 90 6275 094 X)
34. Flexibele automatisering in Nederland; ervaringen en opinies;
Redactie: ir. G. Laurentius, ir. H. Timmerman en ir. A.A.M. Vermeulen, 1982 (ISBN 90 6275 098 2)
35. Automatisering in de fabriek; vertrekpunten voor beleid;
Redactie: ir. H. Timmerman, 1983 (ISBN 90 6275 112 1)
36. Informatietechniek in het kantoor; ervaringen in zeven organisaties;
Samensteller: drs. F.J.G. Fransen, 1983 (ISBN 90 6275 135 0)
37. Nederland en de rijkdommen van de zee: industrieel perspectief en het nieuwe zeerecht;
Redactie: ir. J.F.P. Schönfeld en mr.drs. Ph.J. de Koning Gans, 1983 (ISBN 90 6275 111 3)
38. Man and Information Technology: towards friendlier systems;
edited by J.H.F. van Apeldoorn, 1983 (ISBN 90 6275 136 9)
39. De kwetsbaarheid van de stad; verstoringen in water, gas, elektriciteit en telefonie;
Redactie: ir. G. Laurentius, 1984 (ISBN 90 6275 145 8)

De publikaties 1 t/m 27 zijn schriftelijk te bestellen bij

Stichting Toekomstbeeld der Techniek

Postbus 30424

2500 GK 's-GRAVENHAGE

De publikaties 28 t/m 39 zijn verkrijgbaar bij de boekhandel of bij de uitgever:

Delftse Universitaire Pers

Mijnbouwplein 11

2628 RT DELFT

Telefoon (015) 78 32 54

BEDRIJF, KENNIS EN INNOVATIE

Een bedrijf dat niet kan anticiperen op veranderingen in de techniek en de markt komt vroeg of laat in moeilijkheden. Als zo'n verandering niet tijdig wordt onderkend, zal bewustwording veelal met een schok komen, hetgeen de mogelijkheden tot adequate reactie beperkt. Juist in onzekere tijden is positiebepaling en koers-uitzetting, kortom bezinning, op regelmatige momenten een harde noodzaak.

Een weloverwogen antwoord op vragen als

- Wat heeft ons bedrijf nodig?
- Hoe kunnen we nieuwe kennis verwerven en zelf creëren?
- Hoe zetten we die kennis om in goed op de markt gerichte producten en diensten?

is immers een *voorwaarde voor geslaagde innovaties.*

In deze publikatie wordt beschreven welke rol ontwikkeling en beheer van kennis spelen als strategisch element in het bedrijfsbeleid. Er wordt ingegaan op het proces van kennisontwikkeling en kennisverwerving, op het gebruik, behoud en onderhoud van kennis en op de invloed van werkomgeving en scholing op het proces van kennisoverdracht.

In de studie stond de technische innovatie centraal, maar technische vernieuwing is slechts mogelijk in samenhang met markt- en management-innovaties. Het kunnen herkennen van een behoefte in de markt heeft een even groot effect op het innovatieproces als een wetenschappelijke vondst.

Stichting Toekomstbeeld der Techniek

ISBN 90 10 052745