

# **Duurzaam ondernemen met technologie**

# **Duurzaam ondernemen met technologie**

J.A.B.A.F Bonnet  
P. van Mourik

© VSSD  
Eerste druk 2006

Uitgegeven door:

VSSD

Leeghwaterstraat 42, 2628 CA Delft, The Netherlands

tel. +31 15 278 2124, telefax +31 15 278 7585, e-mail: [hlf@vssd.nl](mailto:hlf@vssd.nl)

internet: <http://www.vssd.nl/hlf>

URL over dit boek: <http://www.vssd.nl/hlf/b010.htm>

*All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, recording, or otherwise, without the prior written permission of the publisher.*

Printed in the Netherlands

ISBN-10 90-71301-69-9

ISBN-13 9789071301698

NUR 800

*Trefwoorden:* duurzaam ondernemen, technologie

# Voorwoord

De mens is van nature ondernemend. Zonder zijn verkennende en uitbatende instelling had de mens als soort niet in een betrekkelijk korte tijd de aarde als zijn woonplek veroverd. In de vorige zin staat ‘in een betrekkelijk korte tijd’. Dat is natuurlijk in vergelijking met de leeftijd van de aarde en de duur van de geschiedenis van het leven op aarde.

Bij wat hij onderneemt gebruikt de mens al zijn zintuigen en mogelijkheden. De mens als soort is betrekkelijk onbeholpen en onaangepast aan de verschillende biotische en abiotische milieufactoren die heersen op deze aarde. Het bijbelboek Genesis spreekt symbolisch over een aarde die ‘woest en ledig’ was. Die woestheid en ledigheid heeft de mens, inmiddels te tellen in miljarden, achter zich gelaten, zeker in de dagelijkse beleving in veel welvarende landen. Nochtans wordt de mens van tijd tot tijd geconfronteerd met de krachten van de natuur, uitwendig zoals in de vorm van tsunami’s en orkanen, of inwendig, zoals in de vorm van nog niet te beheersen ziektes. Wat stelt de mens daar tegenover? Zijn ondernemingslust die zijn overlevingskansen voedt. Tot aan het verschijnen van het Rapport van de Club van Rome in 1972 ‘Grenzen aan de groei’ was daarbij de idee dat de aarde onbeperkte mogelijkheden bood voor de mens. Sindsdien is het inzicht gegroeid dat de huidige mensengeneraties verantwoordelijkheden hebben voor de duurzame ontplooiing van de toekomstige generaties. Die laatsten willen immers ook beschikken over de oude vertrouwde aarde als enige plek van herbergzaamheid voor duurzaam leven. Deze opvatting is verwoord in het zogenaamde Brundtland-rapport (Brundtland, 1987), dat de aandacht vestigde op de verantwoordelijkheid van elke generatie jegens volgende generaties door te benadrukken dat de huidige behoeftebevrediging niet de mogelijkheden van toekomstige generaties om aan hun behoeften te voldoen in gevaar behoort te brengen. Voor dit boek wordt deze opvatting geformuleerd als de Brundtland-kenshets van duurzaamheid: *de behoeftebevrediging van de huidige generaties mag die van de toekomstige generaties niet benadelen.*

De mens is ondernemend, maar niet alle mensen in dezelfde mate. In het leven van alledag ziet de ene mens meer opportuniteiten dan de andere. Het economisch leven van de mens is ingericht op basis van functiespecialisatie en ruilhandel. In dit

economisch leven ziet de ondernemer (entrepreneur) opportuniteiten voor nieuwe functies gekoppeld aan positieve waardeverschillen eerder en beter dan anderen. Zo kan de entrepreneur bij uitstek vormgeven aan de verkennende en uitbatende mens. Allen hebben het entrepreneurschap in zich, maar niet allen zullen de geschikte opportuniteiten zien.

Het menselijk samenleven vindt wereldwijd meer en meer zijn ontplooiing en ontwikkeling op (technisch)-wetenschappelijke basis. Dat geldt wel zeer speciaal voor Nederland: immers grote delen van Nederland zouden fysiek niet bestaan zonder een vaak eeuwenoude expertise die anno 2006 nog steeds verder ontwikkeld wordt. Door die voortgaande koppeling tussen wetenschap en samenleven staan beoefenaren van (technische) wetenschap vaak dicht bij die geschikte opportuniteiten. In hun beroepspraktijk krijgen wetenschappers en ingenieurs uiteraard te maken met nieuwe ontwikkelingen. Die opportuniteiten te onderkennen vereist entrepreneurschap. Daarom is het vereist dat studenten al tijdens hun studie kennis maken met ondernemen. Na het verschijnen van het al genoemde Rapport van de Club van Rome kan dit ondernemen niet meer gebeuren op basis van onbeperkte groei. Het ondernemen vindt als alle menselijke activiteiten zijn randvoorwaarde in de Brundlandt-kenschets van duurzaamheid.

Deze overwegingen leidden in het begin van de jaren '90 van de 20e eeuw ertoe aan enkele faculteiten van de Technische Universiteit Delft, mede op instigatie van de Vereniging Nederlandse Chemische Industrie, het vak 'Duurzaam Ondernemen met Technologie' al tijdens de 'bachelor'-fase verplicht te stellen. Studenten maken een ondernemingsplan op basis van een technologische innovatie en zij presenteren hun plannen aan potentiële financiers en hun medestudenten. De voor studenten ondersteunende informatie is in de loop van de tijd verzameld en bleek ook buiten het kader van dit vak van belang. Het initiatief om deze informatie gestructureerd in boekvorm te brengen is genomen door de eerste auteur van dit boek. Waardevolle bijdragen zijn geleverd door ir. J.N. Quist en ir. G.J. van Hasselt, die ook een belangrijke tekstkritische rol vervulde. Met prof.dr. J. Wempe (Erasmus Universiteit Rotterdam) is uiterst plezierig gediscussieerd over de ethiek van de onderneming en over de eventuele spanning tussen het begrip 'ondernemen' en het begrip 'duurzaam'. Wij zijn verheugd dat we voor het deel over bedrijfsethiek gebruik konden maken van het mede door hem geschreven boek hierover. Over wat de beloning is van de entrepreneur was er een verhelderend gesprek met prof.dr. M.A. Hoepen RA (Erasmus Universiteit Rotterdam). Wij danken uitgever J. Schievink voor zijn enthousiasmerende inzet en belangstelling bij de productie van dit boek.

J.A.B.A.F. Bonnet & P. van Mourik,  
Zoetermeer/Delft, zomer 2006

## Aanwijzingen voor zelfstudie

Delen van de stof uit dit boek dienden in een reeks van jaren als achtergrondinformatie voor projectgroepen van studenten van verschillende studierichtingen aan de Technische Universiteit Delft. Deze projectgroepen kregen als opdracht als entrepreneurs een ondernemingsplan op te stellen. Dat plan presenteerden zij aan potentiële financiers en aan hun collega-studenten. Academische studie vooronderstelt grote zelfstandigheid. Daarom is getracht de stof in dit boek zodanig te presenteren dat deze in zelfstudie bestudeerd kan worden. In de beginhoofdstukken komen vooral de begrippen die rond duurzaam ondernemen een rol spelen aan de orde. Hoofdstuk 1 toont als inleiding een samenhangend overzicht van deze begrippen, die in vervolghoofdstukken nader aan de orde komen. Hoofdstuk 5 bevat de praktische begrippen en stappen die nodig zijn om een ondernemingsidee uit te werken en te transformeren in een ondernemingsplan. Hoofdstuk 4 vervult een schakelfunctie: enerzijds wordt hier onder meer ingegaan op het begrip maatschappelijke waarde, anderzijds komt een praktische casus ter sprake.

De appendices bevatten uiteenzettingen over onderwerpen die voor een startende entrepreneur van groot belang zijn en als achtergrond dienen bij de hiervoor genoemde hoofdstukken. Er is een appendix over ethiek, die voornamelijk gebaseerd is op het recent verschenen boek van Wempe en Kaptein (2002). Andere onderwerpen behandeld in appendices zijn de milieustaat van Nederland, de werking van de Nederlandse overleconomie, de technologische ontwikkeling en de methode van de levenscyclusanalyse. De in de tekst gestelde studievragen worden in een afzonderlijke appendix van een antwoord voorzien. Deze studievragen geven op deze wijze terugkoppeling, zo noodzakelijk bij zelfstudie. Een trefwoordenlijst besluit het boek.

Dit boek is speciaal geschreven voor zelfstudie. Het biedt de lezer de verschillende hulpmiddelen hiervoor:

- De gedetailleerde inhoudsopgave laat in één oogopslag zien het verband tussen de verschillende onderdelen van de stof.
- Elk hoofdstuk begint met een korte inleiding op de inhoud van dat hoofdstuk.
- Terugzoeken is mogelijk via de Index en de Inhoudsopgave.
- De studievragen in de tekst noden tot nadenken; voor de noodzakelijke terugkoppeling zorgt Appendix 6 ‘Antwoorden op Studievragen’.

De schrijvers van dit boek zijn uiteraard van mening dat de hier gepresenteerde stof van belang is voor een kennismaking met duurzaam ondernemen met technologie. Zij hopen op een ondernemende instelling van allen die dit boek gebruiken. Voor een blijvende verwerving van kennis en inzichten is naar hun oordeel zelfstudie een noodzakelijke voorwaarde.

# Inhoud

VOORWOORD	v
Aanwijzingen voor zelfstudie	vii
<b>1 DE DRIEHOEK VAN ONDERNEMEN, TECHNOLOGIE EN DUURZAAMHEID</b>	<b>1</b>
1.1 Ondernemen	1
1.2 Technologie	4
1.3 Duurzame ontwikkeling	7
1.4 Duurzaam ondernemen met technologie en het ondernemingsplan	8
1.4.1 Ondernemingen en duurzame ontwikkeling	8
1.4.2 De rol van de technologie	9
1.4.3 Over de opzet van dit boek en het ondernemingsplan	11
<b>2 ONDERNEMEN EN DUURZAME ONTWIKKELING</b>	<b>12</b>
2.1 Ondernemen en duurzaamheid	12
2.1.1 De ondernemer	12
2.1.2 De duurzaamheid	20
2.1.3 De entrepreneur: een duurzame ondernemer?	23
2.2 Duurzame Ontwikkeling in Nederland mogelijk?	24
<b>3 DUURZAAM ONDERNEMEN: MENSEN, MILIEU EN WINST</b>	<b>30</b>
3.1 Inleiding: mensen maken keuzen	30
3.2 Duurzaam ondernemen en het ondernemingsplan	34
3.2.1 Ondernemingsidee, missie en strategie	34
3.2.2 Analyse van de maatschappelijke omgeving	36
3.2.3 Marktbewerking	36
3.2.4 Systeem en organisatie van de productie	37
3.2.5 Financiën van duurzaam ondernemen	39
3.3 Incorporeren van duurzaam ondernemen in bedrijfsstrategie	40

4	ONDERNEMEN ALS MAATSCHAPPELIJKE ACTIVITEIT	44
4.1	Onderneming en maatschappelijke omgeving	44
	Vakbeweging	47
	Maatschappelijke organisaties en groepen	47
	Internationale en nationale overheid	48
4.2	De wisselwerkingen van ondernemingen, omgeving en markten en de maatschappelijke rol van een onderneming	49
	4.2.1 Concurrentie en samenwerking	50
	4.2.2 Samenwerking en markten	51
	4.2.3 Onderneming, overheid en maatschappelijke waarde	53
	4.2.4 Netwerken en maatschappelijke rol van een onderneming	54
4.3	Waardeproductie en markten	55
	4.3.1 Onderneming en de productie van waarde	55
	4.3.2 Casus DelftZonneCellen BV	57
	4.3.3 Onderneming, klant en markten	62
5	STARTENDE ONDERNEMINGEN EN HET ONDERNEMINGSPLAN	65
5.1	Inleiding: ondernemingsidee en startstadia	65
5.2	Het testen van het ondernemingsidee	68
5.3	De voorbereiding van het ondernemingsplan	74
5.4	Omgevingsanalyse	76
5.5	Marktbewerking	82
5.6	De onderdelen van het ondernemingsplan	87
	APPENDICES	95
	APPENDIX 1 OVER BEDRIJFSETHIEK	97
	A1.1 Inleiding: heeft de mens recht op alles wat hij kan?	97
	A1.2 Algemene ethiek	98
	A1.3 Bedrijfsethiek	106
	A1.3.1 Het bedrijf als een morele entiteit	106
	A1.3.2 Bedrijfsdilemma's	110
	A1.3.3 Bedrijfsintegriteit	112
	APPENDIX 2 DE MILIEUSTAAT VAN NEDERLAND	116
	A2.1 Inleiding	116
	A2.2 Beginselen en normen van milieubeleid	117
	A2.3 Emissies naar water, bodem en lucht	119
	APPENDIX 3 OVER DE OVERLEGECONOMIE VAN NEDERLAND	123
	A3.1 Inleiding	123
	A3.2 De overlegstructuren van de Nederlandse economie	124
	A3.3 Over rapportage en analyse	127
	Het Binnenlands Product	127



---

Beleidsmodellen: vraag-geöriënteerd en aanbod-geöriënteerd	129
De Miljoenennota: verhouding tussen markt en collectiviteit	133
APPENDIX 4 LEVENSCYCLUSANALYSE ALS METHODE	136
A4.1 Inleiding	136
A4.2 Vaststelling van Doel en Reikwijdte	138
A4.2.1 Bepaling van doeleinde en maatschappelijke context	139
A4.2.2 Bepaling van de vergelijkingsbasis: functionele eenheid, referentiestroom en oplossingsruimte	139
A4.2.3 Formulering van de operationele LCA-vraag	142
A4.3 Inventarisatie	144
A4.3.1 Procesboom	144
A4.3.2 Verzameling van gegevens voor de subsystemen uit de procesboom	146
A4.3.3 Bepaling van de ingreep tabel	146
A4.4 Effectbeoordeling	147
A4.4.1 De indeling van de milieu-effecten: selectie van effectcategorieën en karakteriseringsmodellen	149
A4.4.2 De grootte van de milieu-effecten: karakterisering, normalisatie en weging	151
A4.5 Interpretatie	154
APPENDIX 5 DE TECHNOLOGISCHE ONTWIKKELING	156
A5.1 Inleiding	156
A5.2 Technologische ontwikkeling	157
A5.3 Innovatie en productontwikkeling	160
APPENDIX 6 ANTWOORDEN OP STUDIEVRAGEN	163
REFERENTIES	166
LIJST VAN ENKELE RELEVANTE BEGRIPPEN	168
TREFWOORDEN	170
Over de auteurs	173

# 1 De Driehoek van Ondernemen, Technologie en Duurzaamheid

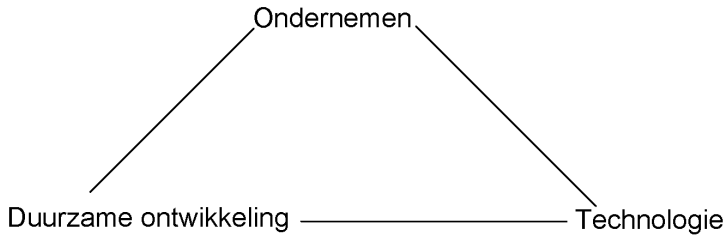
Dit boek heet Duurzaam Ondernemen met Technologie. In dit inleidende hoofdstuk worden de drie begrippen uit deze titel nader omschreven. Omdat ondernemen centraal staat in dit boek, begint dit hoofdstuk met een paragraaf over ondernemen. Vervolgens is er aandacht voor de rol van technologie en het verschijnsel duurzame ontwikkeling. De laatste paragraaf van dit hoofdstuk verbindt deze elementen voor een individuele onderneming via het ondernemingsplan, waarvoor het begrip duurzaam ondernemen geïntroduceerd wordt.

## 1.1 Ondernemen

Een mens wordt geboren, leeft is actief en verkent zijn omgeving. Hij of zij onderneemt iets. Inderdaad lijkt het wel of ondernemen eenieder is aangeboren. Ondernemen is van alle tijden. Bijna iedereen kent de gedachte: Dat is een goed idee...dat ga ik maken en (met veel winst) verkopen! De eerste vraag is dan, voor wie die winst bestemd is. Het eerst opkomende antwoord hierop is natuurlijk: voor de ondernemer. Zoals hieronder duidelijk zal blijken, opereert een ondernemer altijd in wisselwerking met anderen en alleen daardoor al is winstdeling eerder regel dan uitzondering, de belastingen moeten ook betaald worden. Dit soort aspecten vallen buiten het bereik van dit boek en worden niet verder behandeld, noch de vraag naar de eigenschappen die een mens geschikt maken als ondernemer. De tweede vraag, (voor dit boek belangrijker) is: wanneer en onder welke condities een dergelijke gedachte in de praktijk wordt gebracht, of met andere woorden: wat maakt iemand tot een ondernemer en wat is het ondernemen als activiteit. Is er een definitie of op zijn minst een omschrijving te geven van het 'ondernemen'?

Als menselijke activiteiten blijvend corresponderen met de beschikbare hulpbronnen, dan kan men deze activiteiten betitelen met duurzaam. De middelen die de mens gebruikt betitelen we met technologie. Dit boek gaat over de verbindingen tussen

ondernemen, technologie (zie § 1.2) en duurzame ontwikkeling (zie § 1.3). Deze verbindingen vormen een driehoek en zijn in wisselwerking (zie Figuur 1.1).



*Figuur 1.1 De driehoek van Ondernemen, Duurzame ontwikkeling en Technologie.*

**Vraag 1.1** Geef het aantal wisselwerkingen in Figuur 1.1.

Elk mens heeft drie elementaire behoeften: voedsel, kleding en huisvesting. Verder heeft de mens onder meer behoefte aan aandacht, ontwikkeling en vermaak. Voor het vervullen van al deze behoeften zijn producten nodig (goederen en diensten heten samen producten en het voortbrengen van goederen en diensten heet productie). Een voorbeeld kan wellicht hier verhelderend werken. Brood als voedsel is tastbaar en het verkrijgen ervan vereist tal van andere goederen, graan maar ook bakvormen en ovens. Daarnaast is ook vereist inzicht hoe brood gebakken wordt, met andere woorden een recept is onontbeerlijk. Een ondernemer is iemand (m/v) die zelfstandig onderkent welke menselijke behoeften door hem/haar vervuld kunnen worden, hij organiseert welke hulpbronnen daartoe ingezet en eventueel getransformeerd worden en hij zorgt ervoor dat de resultaten van zijn activiteiten op de juiste plaats en tijdstippen ter beschikking komen. De bakker is de ondernemer die onderkent dat mensen brood willen eten, hij transformeert meel, gist en melk tot brood en hij stelt het op een geschikte plaats en tijd, liefst natuurlijk als mensen honger hebben, ter beschikking. Vier onderdelen zijn in deze omschrijving van een ondernemer impliciet, maar toch van groot belang:

1. De hulpbronnen worden omgezet in een resultaat dat zonder de inbreng van de ondernemer niet mogelijk was: de bakker bakt het brood en verkoopt het. Het ondernemen is te vergelijken met een scheikundige reactie: er zijn ingaande en uitgaande stoffen en producten, zij het dat de uitgaande producten van een ondernemer ook immaterieel kunnen zijn; bijvoorbeeld de bakker bedenkt op grond van zijn ervaring een nieuw recept voor een nieuw soort brood.
2. Een ondernemer is actief in relatie tot andere mensen, in feite kan hij slechts actief zijn als de anderen een min of meer geordende samenleving vormen. Als we het geheel van geschreven en ongeschreven regels van samenleven de maatschappij noemen, dan is een ondernemer bij uitstek maatschappelijk actief.
3. De terbeschikkingstelling van het resultaat van ondernemen gaat via ruiling. In deze ruiling realiseert de ondernemer zijn beloning. In een geldeconomie verloopt die terbeschikkingstelling door ruiling met geld, het resultaat van de ondernemer heeft een prijs en de beloning van de ondernemer heet winst.

4. De ondernemer onderkent behoeften, organiseert en zet hulpmiddelen in, transformeert hulpstoffen en stelt het resultaat van deze transformatie tegen gewenste prijzen ter beschikking. Geen enkele van de kwantitatieve grootheden die hier in het geding zijn kan de ondernemer met een wiskundige formule vooraf bepalen. Kortom, de ondernemer transformeert met onzekerheden en risico's, want hij onderneemt *voor eigen rekening en risico*.

Het begrip 'ondernemer' heeft een lange geschiedenis. In § 2.1 wordt dit begrip, daar met een Frans-Angelsaksische term 'entrepreneur' genoemd, in relatie tot de functie van de ondernemer in het geheel van economische activiteiten nader behandeld. De hier genoemde onderdelen keren daar, zij het iets anders geformuleerd, terug. Daar wordt ook aannemelijk gemaakt dat vernieuwing, zeker voor een startende ondernemer, een essentieel onderdeel is van het ondernemen. Ook een eeuwenoud ambacht als de broodbakkerij vertoont voortdurende vernieuwing naast allerlei traditionele vormen en gebruiken om zich in de steeds veranderende maatschappij te handhaven. In § 2.1 staat ook een poging de belangrijke onderdelen van de begrippen 'ondernemer' en 'duurzaamheid' te confronteren.

Het bakken van brood kent een geschiedenis van eeuwen in allerlei zeer verschillende menselijke samenlevingen. Bakkers als ondernemers vervullen in essentie in al deze verschillende samenlevingen min of meer dezelfde rol. Het lijkt er dus sterk op dat in al deze eeuwen wat *het* ondernemen is niet wezenlijk veranderde. Uitvinders, ambachtslieden, handelaren hebben met hun kennis, kunde, ervaring, vaardigheden, gereedschappen en installaties producten vervaardigd die ze vervolgens aan afnemers aanbieden en tegen betaling leveren. Bernard van Clairvaux, stichter van een kloosterorde in de elfde eeuw, schijnt opgemerkt te hebben: 'Ondernemers moeten risico's goed kunnen inschatten en beoordelen; ze moeten bereid zijn die met de bijkomende ontberingen te ondergaan; ze dienen zich goed geïnformeerd te houden over prijzen, kosten en kwaliteiten van goederen; aandacht voor relevante details is onontbeerlijk'.

Een ondernemer is iemand (m/v) die zelfstandig onderkent welke menselijke behoeften hij kan vervullen. Deze zelfstandigheid is een belangrijk kenmerk van de ondernemer en het ondernemen. Is elke zelfstandige onderneming relevant voor dit boek? Het opzetten van een liefdadigheidsorganisatie, bijvoorbeeld voor daklozen, is een hele onderneming. Het doel is dan niet noodzakelijkerwijs gekoppeld aan enige winst voor de ondernemer. De opzet van dit boek richt zich in het bijzonder op het ondernemen waarbij het winstoogmerk leidend is. Zoals gezegd, is een op winst gerichte ondernemer maatschappelijk actief. De maatschappelijke betekenis van zo'n ondernemer wordt aangeduid met het woord '*maatschappelijke waarde*'. Het zou onjuist zijn de maatschappelijke waarde van ondernemingen te reduceren tot het maken van winst. '*Ondernemingen scheppen geldswaarde door schaarse hulpmiddelen - kapitaal, arbeid, kennis en organisatievermogen alsmede natuurlijke hulpbronnen - op een efficiënte en effectieve manier in te zetten voor de voortbrenging van goederen en diensten die door het bevredigen van behoeften van mensen bijdragen aan de maatschappelijke welvaart. De werkgelegenheid die daarbij wordt*

*geschapen is een belangrijk middel voor inkomensverwerving en voor maatschappelijke en persoonlijke ontplooiing van mensen. De inkomensvorming in de onderneming van de ondernemer legt ook de basis voor de financiering (via belasting- en premieheffing) van collectieve voorzieningen',* zo werd in een recent rapport over maatschappelijk verantwoord ondernemen gesteld (SER, 2000). Essentieel aan de voorgaande omschrijving is dat het begrip maatschappelijke waarde ontstaat als het verschil tussen de inzet van de schaarse hulpmiddelen en de waarde van het uiteindelijke resultaat. Hieruit volgt dat het begrip maatschappelijke waarde een kwantitatief saldo voorstelt. Daarom hoeft het leidend winstoogmerk niet te verhinderen dat een ondernemer kan bijdragen tot het creëren van maatschappelijke waarde. Het economisch belang van de ondernemer is een onderdeel van die maatschappelijke waarde. Deze kan zich namelijk op meerdere manieren manifesteren. Zo kan een product, bijvoorbeeld een medicijn, de kwaliteit van het leven van veel mensen verbeteren.

Het voor *eigen rekening en risico* nastreven en realiseren van de doelstelling(en) van de onderneming is een ander belangrijk kenmerk van ondernemerschap. Dit in tegenstelling tot diegenen die in loondienst, zelfs op het allerhoogste niveau, een bedrijf leiden: zij werken met het geld van de investeerders en zijn verantwoording schuldig aan de interne hiërarchie c.q. de externe toezichhouders. Elk jaar starten in Nederland vele nieuwe ondernemingen. Afgezien van nieuwe afdelingen van grote, vaak multinationale al gevestigde bedrijven, zijn dat in veruit de meeste gevallen, startende kleine of middelgrote bedrijven. De selectie is streng: na vijf jaar bestaat nog slechts een fractie. Het midden- en kleinbedrijf is een belangrijk onderdeel van de economie van elk land. Kappers, schoenmakers, tuinders en fietsmakers opereren in veruit de meeste gevallen niet als onderdelen van multinationale ondernemingen. Zij blijven voor hun functioneren afhankelijk van hun vestiging in Nederland. Daarom wordt in een land als Nederland in een groot deel van de werkgelegenheid voorzien door kleinschalige ondernemingen. Die kleinschaligheid bevordert flexibiliteit in het onderkennen van behoeften en de vervulling ervan. Wat zeker zo is, is dat de afstand tussen de leiding van een kleine onderneming en het feitelijk geproduceerde goed of de geleverde dienst klein of zelfs afwezig is. Deze omstandigheid is voor velen aantrekkelijk: van idee tot en met afgeleverd product blijft onder handbereik.

**Vraag 1.2** Schat op basis van uw eigen economische interacties het aandeel van kleinschalige ondernemingen in de werkgelegenheid in Nederland.

## 1.2 Technologie

Dit boek is gericht op die vorm van ondernemen waarbij technologie belangrijk is. Het creëren en voortbrengen van een product vergt toepassing van een combinatie van kennis en kundigheden. Het begrip technologie wordt hier omschreven als *te weten en toe te passen hoe (de 'know-how' of de 'savoir-faire') een goed of een dienst te specificeren, te ontwerpen en te produceren*. Een ondernemer zet de ingaande hulpbronnen (arbeid, kapitaal, energie en grondstoffen) om in het gewenste goed of de gewenste dienst als uitgaande resultaten. In dit beeld van ondernemen als een

scheikundige reactie past ook dat het ondernemen minder of zelfs niet gewenste resultaten oplevert.

**Vraag 1.3** Een onderneming heeft een nieuw concept voor een zogenaamde ‘weide’-winkel: grote verkoopaccomodaties aan de rand van stedelijke gebieden. Noem twee ongewenste resultaten van deze onderneming.

**Vraag 1.4** Kan de maatschappelijke waarde van een onderneming ook negatief zijn?

De toegepaste technologie bepaalt in veel gevallen niet alleen de winst van een onderneming, maar ook de aard en de omvang van het beroep op energie en grondstoffen en dus ook aard en omvang van de milieubelasting verbonden met die onderneming. De maatschappelijke waarde per saldo van een onderneming hangt dus direct samen met de door de ondernemer toegepaste technologie. Technologie is niet statisch. De technologie als historisch verschijnsel is even oud als de economisch actieve mens. Daarom is enige bezinning op de technologische ontwikkeling van belang in een boek over duurzaam ondernemen met technologie.

Oppervlakkig bekeken lijkt het alsof de almaar doorgaande technologische ontwikkeling een vanzelfsprekendheid is. Vaak wordt het als een gegeven beschouwd dat de huidige werkwijzen verschillen van die van vroeger. Dat vroeger hoeft nog niet zo lang geleden te zijn. Elektrische schrijfmachines, in de jaren 60 van de 20e eeuw een noviteit, zijn heden al meer dan een decennium achterhaald. Anderzijds, een nieuwe fiets uit het begin van de 21e eeuw lijkt verrassend veel op een rijwiel van kort na de Tweede Wereldoorlog. Voor een deel is dat schijn: de ook voor fietsen werkzame technologische ontwikkeling heeft geresulteerd in de toepassing van nieuwe materialen en vervaardigingswijzen. Toch kan waarschijnlijk gezegd worden, dat het tempo van de technologische ontwikkeling niet gelijkmatig is voor alle onderdelen van de techniek en ook niet in de loop van de tijd. Er bestaat ook voor ingenieurs niet een vast omljnd idee van wat technologie is. In de hiervoor gegeven omschrijving is technologie gekoppeld aan de levering van een economisch gewenst goed of gewenste dienst. Dit betekent, dat de toe te passen technologie voortdurend aangepast wordt aan de te vervullen behoeften. Velen richten hun technische activiteiten op de systematische en regelmatige verbetering van het productieproces of van de stand van inzichten in hun vakgebied. Zij zorgen voor de continuïteit in de technologische ontwikkeling. Uitvindingen kunnen worden opgevat als discontinuïteiten in de technologische ontwikkeling: een geheel nieuw scala van technische mogelijkheden wordt geopend. Een innovatie kan gedefinieerd worden als een toepassing van een uitvinding waarbij met specifieke technische en economische voorwaarden rekening wordt gehouden (Heertje, 1979). Het voorgaande impliceert dat een innovatie kan berusten op een uitvinding die voor een ander gebied van de techniek al lang geleden is gedaan.

De markt is de al of niet virtuele plek waar vraag en aanbod van goederen en diensten elkaar ontmoeten. De door de ondernemer onderkende mogelijkheden van behoefte-

bevrediging bepalen mede of en in welk tempo investeringen beschikbaar komen en welke technologie hij zal en wil toepassen. Deze investeringen hebben zo een invloed op het tempo van de technologische ontwikkeling. Aan de andere kant heeft deze voortgaande technologische ontwikkeling een belangrijke invloed op de mogelijke afzet van een eventueel nieuw product. Een voorbeeld kan deze gedachtegang verduidelijken: aan het begin van de 21e eeuw heeft een innovatie voor de analoge fotografie slechts zin indien daarmee de positie van deze manier van beeldregistratie ten opzichte van de digitale camera's verbeterd wordt. De aard van de te produceren goederen en diensten verandert voortdurend als een gevolg van die technologische ontwikkeling, hetgeen leidt tot steeds opnieuw (her)ontwerpen van producten.

Technologie ontstaat niet spontaan. Ze is het resultaat van onderzoek en ontwikkeling (research en development, R&D). Daarin spelen ingenieurs en technici een belangrijke rol, maar ook andere wetenschappers van geheel andere disciplines. Voor onderzoek en ontwikkeling is uiteraard een ondernemende attitude een grondvoorwaarde, maar een geslaagd technisch ontwerp levert lang niet altijd een product dat op de markt voldoet aan de door een ondernemer geschatte potentiële mogelijkheden tot daadwerkelijke behoefte-bevrediging. De overbrugging van een mogelijke discrepantie tussen een technisch geslaagd ontwerp en een commercieel aantrekkelijk product is voor elke ondernemer een economisch noodzakelijke voorwaarde. De noodzaak om de genoemde discrepantie te overwinnen is een van de drijfveren voor een ondernemer om de resultaten van onderzoek en ontwikkeling voortdurend kritisch te waarden in het licht van de mogelijkheden tot een succesvolle afzet van zijn producten. Deze drijfveer is als zodanig een bron van herontwerpen en innovatie.

De technologische ontwikkeling kan leiden tot nieuwe processen van voortbrenging voor bestaande producten, nieuwe producten voortkomend uit bestaande processen van voortbrenging, dan wel nieuwe producten via nieuwe processen. Hieruit volgt dat de technologische ontwikkeling gevolgen heeft voor de kwantiteit en de aard van het onttrekken van grondstoffen en het winnen van energie als mede op de aard en hoeveelheden van de emissies zowel aan de ingaande als bij de uitgaande kant van het ondernemen door een individuele ondernemer. De technologie is dus van rechtstreekse invloed op de duurzaamheid van zijn activiteiten. De technologie heeft hierin een dubbelrol: zij maakt enerzijds productieprocessen mogelijk die leiden tot een vermindering van het beroep op grondstoffen en energie, anderzijds maakt zij mede die productie mogelijk. Zolang die productie toeneemt, is er vaak nog steeds sprake van een toenemend beroep op grondstoffen en energie. Bovendien kan een nieuw product dat tijdens gebruik een verminderd beroep doet op onze natuurlijke hulpbronnen, bijvoorbeeld zuiniger is met energie, een verhoogd gebruik oproepen. Het bekende voorbeeld hiervan is de spaarlamp die zo weinig energie per eenheid lichtopbrengst verbruikt, dat het aantrekkelijk wordt de hele tuin 's nachts te verlichten. De hogere prestaties van procedé's en producten gaan dus niet zelden gepaard met verhoogde belasting door emissies tijdens het gebruik van producten. De toegepaste technologie heeft dus een nauwe relatie met de duurzaamheid van zowel productie van een goed van een dienst als van het gebruik ervan.

## 1.3 Duurzame ontwikkeling

Onder het milieu van de mens wordt verstaan dat gedeelte van de levende en niet-levende natuur waarmee de mens wisselwerking heeft. In dat milieu worden drie sectoren onderscheiden: water, bodem en lucht. Ondernemen vergt altijd inzet van hulpbronnen (Engels: *resources*). Het onttrekken van grondstoffen en energie of een emissie naar een van de drie sectoren heet een milieu-ingreep. Het totaal aan ingrepen nodig voor een onderneming heet de milieubelasting door die onderneming. De milieubelasting door de mensheid is het totaal aan milieu-ingrepen dat de mensheid uitvoert voor haar behoeftebevrediging. Allerlei milieu-ingrepen kunnen leiden tot milieu-effecten; bijvoorbeeld de emissie van koolzuurgas tijdens een productieproces is een milieu-ingreep die een bijdrage tot het broeikas-effect kan hebben. De *milieugebruiksruimte* wordt in dit boek omschreven als de ruimte voor ingrepen zonder blijvende milieu-effecten. Het onttrekken van grondstoffen en milieu-ingrepen kunnen opgevat worden als offers voor het scheppen van maatschappelijke waarde door een individuele onderneming, ofwel als een negatieve maatschappelijke waarde (zie §1.1 en 1.2). Dat extractie, ofwel ontginning van grondstoffen, met name delfstoffen, soms een verwoest landschap achterlaat is een voorbeeld van een negatieve maatschappelijke waarde.

Tot niet zo lang geleden werd het milieu als iets oneindigs ervaren. Het verschijnen van het Rapport van de Club van Rome in 1972 is het begin geweest van het veranderen van gezichtspunt (Meadows, et al, 1972). Mede door de groei van de wereldbevolking is de milieubelasting zodanig gestegen dat het inzicht is gegroeid dat ten opzichte van het totaal aan menselijke activiteiten het milieu niet meer als oneindig kan worden beschouwd. Dit besef heeft geleid tot de ontwikkeling van het concept duurzaamheid of duurzame ontwikkeling. Uit de Brundtland-kenshets van duurzaamheid (*de behoeftebevrediging van de huidige generaties mag die van de toekomstige generaties niet benadelen*, zie Voorwoord van dit boek) volgt, dat duurzame ontwikkeling niet alleen een milieukundige component heeft, maar ook een sociale en een economische component. De economische component verwijst naar welvaartsontwikkeling. De sociale component verwijst naar welvaartsverdeling tussen generaties, tussen landen, maar ook binnen landen (de aard, de grootte en de toelaatbaarheid van mogelijk optredende welvaartsverschillen vallen buiten het kader van dit boek).

Bovenstaande roept ook de vraag op of de mondiale milieubelasting zodanig kwantitatief beheerst kan worden dat toekomstige generaties in hun behoeften kunnen voorzien. Huidige generaties belasten het milieu op een bepaalde manier. Is deze milieubelasting groter dan de milieugebruiksruimte, dan verslechtert voor de mensheid als geheel de milieusituatie. Een duurzame ontwikkeling is mogelijk als de milieubelasting past in de ter beschikking staande milieugebruiksruimte en past bij de ter beschikking staande hulpbronnen. Indien de in de voorgaande zin gebruikte begrippen onomstreden zouden zijn, bevat die zin in beginsel een criterium voor duurzame ontwikkeling (zie ook § 2.1.2).