
Kostencalculatie

Niveau 5
MBA

Wim Tijhaar



Noordhoff Uitgevers

UITGEVERIJ  EDUCATIEF

Kostencalculatie - Niveau 5 MBA

Wim Tijhaar

Eerste druk

Noordhoff Uitgevers Groningen/Houten

Ontwerp omslag: www.gerhardvisker.nl

Omslagillustratie: iStockphoto

Eventuele op- en aanmerkingen over deze of andere uitgaven kunt u richten aan:
Noordhoff Uitgevers bv, Afdeling Hoger Onderwijs, Antwoordnummer 13, 9700 VB
Groningen, e-mail: info@noordhoff.nl

0 / 15



© 2015 Noordhoff Uitgevers bv Groningen/Houten, The Netherlands.

Behoudens de in of krachtens de Auteurswet van 1912 gestelde uitzonderingen mag niets uit deze uitgave worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever. Voor zover het maken van reprografische verveelvoudigingen uit deze uitgave is toegestaan op grond van artikel 16h Auteurswet 1912 dient men de daarvoor verschuldigde vergoedingen te voldoen aan Stichting Reprorecht (postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.reprorecht.nl). Voor het overnemen van gedeelte(n) uit deze uitgave in bloemlezingen, readers en andere compilatiewerken (artikel 16 Auteurswet 1912) kan men zich wenden tot Stichting PRO (Stichting Publicatie- en Reproductierechten Organisatie, postbus 3060, 2130 KB Hoofddorp, www.stichting-pro.nl).

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.

ISBN (ebook) 978-90-01-86865-9

ISBN 978-90-01-86864-2

NUR 782

Woord vooraf

Bij het project *Van Schriftelijk naar Online (VSNO)* van de *Nederlandse Associatie voor examinering* is een nieuw raamwerk ontstaan voor de diploma-lijn *Financieel Administratief*.

Hierbij is ook het vroegere *Bedrijfseconomie MBA* aangepast en in feite opgesplitst in twee aparte studieonderdelen. Deze studieonderdelen zijn *Kostenrekening* respectievelijk *Financiering*.

De examinering was en blijft op niveau 5; dit is het propedeuse hbo-niveau. Door deze splitsing en de gelijktijdige aanpassing van het examenprogramma en -toetstermen waren ook twee nieuwe boeken noodzakelijk om de studenten voor de twee verschillende examens op te leiden. Als gevolg hiervan ligt het boek voor *Kostenrekening* nu voor je.

De inhoud van dit boek houdt rekening met de veranderde formulering van toetstermen en is gebaseerd op de veronderstelling dat de begrippen en kennis op *Kostenrekening* niveau 4 globaal aanwezig zijn, hoewel hier en daar die kennis nog even wordt opgefrist.

In het nieuwe programma zijn de toetstermen capaciteits- en specialisatie-uitbesteding vervallen en het examenprogramma biedt ook geen ruimte meer voor de berekening van de optimale bestelhoeveelheid (bijvoorbeeld via de methode van Camp) en voor vragen over de bestelperiode of leveringstijd. Wel moeten de bestelkosten, opslagkosten en eventuele kosten van een veiligheidsvoorraad kunnen worden berekend bij verschillende bestelordergroottes. Voor de toetstermen zie www.kostenrekeningniveau5.noordhoff.nl.

Ook moet de examenkandidaat bij 'slijtende productiemiddelen' de annuïteitenmethode kunnen toepassen maar deze annuïteit hoeft hij niet te berekenen. De grootte daarvan wordt namelijk in de opgave zelf vermeld. Hij/zij moet wel voor enkele opeenvolgende jaren de aflossings/afschrijvings- en interestbestanddelen kunnen berekenen maar niet de schuldrest of restwaarde.

Om de toegankelijkheid van de stof in dit boek te bevorderen en de nieuwsgierigheid te prikkelen, begint elk hoofdstuk met een voorbeeld *Werken in de praktijk* als openingscase. Deze case geeft een indruk van de onderwerpen die in dat hoofdstuk aan de orde komen. Hoewel hier en daar speels van opzet, is het zinvol om *na* bestudering van de stof uit dat hoofdstuk de case nogmaals door te nemen. De bedrijfseconomische relevantie van dat praktijkvoorbeeld blijkt daardoor beter en de theorie wordt beter onthouden.

Voor zelfcontrole zijn er tussenvragen/zelftoetsvragen opgenomen. De antwoorden op deze tussenvragen staan achter in het boek.

Het examenprogramma maakt onderscheid tussen Kennisvragen, Begripsvragen en Toepassingsvragen. Voor voorbeeldexamen zie www.kostenrekeningniveau5.noordhoff.nl

Een *kennisvraag* vraagt naar parate kennisfeiten zodat de student kenmerken van deze begrippen moet kunnen herkennen en in eigen woorden definiëren. De tussenvragen zijn hiervoor van belang. Bovendien eindigt elk hoofdstuk, na afsluiting van de theorie, met de definities van de behandelde begrippen zoals deze op het examen bij de kennisvragen respectievelijk multiple choice vragen aan de orde kunnen komen.

Bij *begripsvragen* moet je meestal even nadenken en eerder verworven kennis en inzichten aanboren en in eigen woorden de grote lijnen aangeven, uitleggen, toelichten of samenvatten. Daarom wordt na de definities van de behandelde begrippen de belangrijkste theorie nog even samengevat en worden soms attentiepunten voor de beantwoording van de begripsvragen op het examen vermeld. Bij Toepassingsvragen ligt de nadruk op analyseren, berekenen, beoordelen en motiveren. Deze vragen vormen de hoofdmoet van het examen.

Bij toepassingsvragen moet je eerder verworven kennis en inzichten in een nieuwe situatie gebruiken om een probleem op te lossen. Hierbij ligt de nadruk op analyseren, beoordelen en motiveren. De student moet berekeningen kunnen maken en laten zien hoe een probleem moet worden opgelost.

In de bij dit boek horende opgavenbundel is naast een aantal vragen betrekking hebbend op toetsing van kennis en begrippen een groot aantal *toepassingsvragen* opgenomen.

Door de didactische opzet is het boek ook geschikt voor zelfstudie en kan het ook dienen voor alle bedrijfseconomische opleidingen op niveau 5 (mbo⁺-niveau en propedeuse hbo).

Ik ben dank verschuldigd aan Harry Langhout voor de snelle en inhoudelijke reacties namens de exameninstantie over grenzen, diepgang en inhoud van het nieuwe programma, en aan Gerard Minnaar, Mirjam van Rijn en Akke Noordhuis voor hun eerdere waardevolle adviezen en aan Antoine Blijlevens die het concept voor dit boek doornam en voor waardevolle aanvullingen zorgde.

Ik wens alle studenten en docenten goede ervaringen en resultaten met dit boek.

Reacties en suggesties van hen zijn zeer welkom!

Mr. drs. W. A. (Wim) Tijhaar
Wageningen Voorjaar 2015

Inhoud

Inleiding 7

1 Enkele Kostensoorten 9

- 1.1 Kosten van grond- en hulpstoffen 11
 - 1.2 Kosten van grond 14
 - 1.3 Kosten wegens diensten van derden 14
 - 1.4 Kosten van slijtende duurzame productiemiddelen 15
 - 1.5 Kosten van vermogensaanwending 20
- Samenvatting 23
Kernbegrippen 25

2 Buitengebruikstelling en Afschrijvingssystemen 27

- 2.1 Buitengebruikstelling 29
 - 2.2 Optimalisering productietechniek 30
 - 2.3 Afschrijvingssystemen 31
 - 2.4 Optimalisering van de keuze tussen leasing en kopen 36
- Samenvatting 39
Kernbegrippen 42

3 Aspecten van kostenberekening 45

- 3.1 Prijs en kostprijs 48
 - 3.2 Kostenindelingen 50
 - 3.3 Standaardkosten en standaardkostprijs 52
 - 3.4 Verschillenanalyse 57
- Samenvatting 62
Kernbegrippen 65

4 Capaciteitsbepaling en methoden van kostenberekening bij 1 product 69

- 4.1 Kostentoerekening 71
 - 4.2 Normale bezetting en capaciteitsbepaling 72
 - 4.3 Deelcalculatie 77
 - 4.4 Equivalentiecijfermethode 82
- Samenvatting 84
Kernbegrippen 86

5	Methoden van kostenberekening bij voortbrenging van meerdere producten	89
5.1	Opslagmethoden	91
5.2	Productiecentramethode of kostenplaatsenmethode	93
5.3	Nacalculatorische kostenverdeel- en kostendeckingsstaat	101
5.4	Activity Based Costing	102
	Samenvatting	106
	Kernbegrippen	108
6	Kosten- en beslissingscalculaties	111
6.1	Integrale en differentiële calculaties	114
6.2	Winstberekening volgens de variabele- en de integrale-kostencalculatie	118
6.3	Break-evenanalyse	128
6.4	Beslissingscalculaties op korte termijn: productkeuze	134
	Samenvatting	138
	Kernbegrippen	141
7	Strategie, Visie, Management Control	145
7.1	Differentiatie, Integratie, Specialisatie en Parallellisatie	150
7.2	Kostenbudgettering, bewaking van projecten en masterbudget	153
7.3	Balanced Scorecard	162
	Samenvatting	167
	Kernbegrippen	170
	Antwoorden op de tussenvragen	172
	Illustratieverantwoording	179
	Register	180

Inleiding

Dit boek *Kostencalculatie* is bedoeld als een kennismaking met de kosten-
calculaties op mbo⁺-niveau en propedeuse hbo-niveau en is dan ook mede
afgestemd op het examenprogramma kostencalculatie - niveau 5 van de
Nederlandse Associatie voor examinering. Dit examenprogramma vormt de
leidraad voor de behandeling van de onderwerpen in dit boek. Elk hoofd-
stuk begint met een opsomming van de onderwerpen uit het examenpro-
gramma die in dat hoofdstuk aan de orde komen.

Het boek bestaat uit vijf onderdelen:

- 1 Kostensoorten
- 2 Aspecten van kostenberekening, afschrijvingssystemen en buitenge-
bruikstelling van duurzame productiemiddelen
- 3 Technieken van kostenberekening en methoden van capaciteitsbereke-
ning
- 4 Kosten- en beslissingscalculaties
- 5 Management control
Strategie, Visie, Management control

Deze vijf onderdelen zijn nauwkeurig afgebakend. Dat maakt het boek ge-
schikt voor een modulaire aanpak van de stof *Kostencalculatie - niveau 5* als-
ook zeer bruikbaar voor het eerste leerjaar van het hbo.

We gaan in dit boek uit van een praktische benadering, waarbij we de geko-
zen onderwerpen aan de hand van veel voorbeelden toelichten. In de ope-
ningscase van elk hoofdstuk komt de in dat hoofdstuk te behandelen stof
eerst in een praktijkvoorbeeld op een speelse en soms prikkelende manier
aan de orde.

Elk hoofdstuk sluiten we af met vraagstukken, zodat de student zijn of haar
kennis steeds kan toetsen; beginnend als oefenopgaven voor de in dat
hoofdstuk behandelde stof en eindigend op examenniveau. Samen met de
bijbehorende uitwerkingen is dit boek ook goed te gebruiken door een zelf-
standig werkende student.



1

Enkele Kostensoorten

- 1.1 **Kosten van grond- en hulpstoffen**
- 1.2 **Kosten van grond**
- 1.3 **Kosten wegens diensten van derden**
- 1.4 **Kosten van slijtende duurzame productiemiddelen**
- 1.5 **Kosten van vermogensaanwending**

Kosten kunnen we groeperen naar de oorsprong van de kosten. Zo ontstaan de kostensoorten of kostencategorieën.

Doelstelling van dit hoofdstuk

Na afsluiting van dit hoofdstuk heeft u kennis over de volgende onderwerpen uit het examenprogramma Kostencalculatie - niveau 5:

- kosten van grond- en hulpstoffen
- technische en economische voorraad
- kosten van voorraad houden (kosten van vermogensaanwending; opslag- en handlingkosten, bestelkosten)
- kosten van grond
- kosten wegens diensten van derden
- kosten van slijtende duurzame productiemiddelen
- economische slijtage en levensduurbepaling

Werken in de praktijk

Boerenwijsheid!



Superboer en Gladjanus

Boer Hiddink uit Varsseveld is bioboer. Hij heeft een veeteeltbedrijf met vlees- en melkkoelen en sinds kort is zijn bedrijf tevens 'zorgboerderij'. Hij krijgt subsidie voor de tewerkstelling van een aantal probleemjongeren en mensen met het ADHD-syndroom. Het verzorgen van koeien blijkt therapeutisch en rustgevend te werken, mits begeleid door (oerendharde) 'trance'-muziek van DJ Armin van Buuren.

Op een goede dag krijgt Hiddink bezoek van vertegenwoordiger J. Glad, die hem vijf jaar geleden een John Deere tractor 'uit de zogenaamde 5.000-serie' heeft verkocht. Na de inleidende babbel en koffie komt het gesprek al gauw op het bedrijf. Omdat ze elkaar al langer kennen, spreken ze elkaar aan bij de voornaam. De vertegenwoordiger heet Janus en de boer wordt (sinds het WK-voetbal) door iedereen uit het dorp Guus genoemd (hoewel hij eigenlijk Bennie heet).

Janus: Ik hoor dat je jouw activiteiten hebt uitgebreid en dat je nu ook zorgboerderij bent. Dan kun je zeker wel een extra tractor gebruiken?

Guus: We hebben tegenwoordig inderdaad steeds wat extra mensen rondlopen. Dat werkt prima en ik krijg er nog voor betaald ook. Maar helaas niet zo veel dat er een extra tractor in zit. Bovendien, ze werken zelf als paarden en ook jouw John Deere doet het nog prima.

Janus: Natuurlijk, ik had niet anders verwacht, maar onze nieuwe 7R serie is nog beter en is in de test van *De Boerderij* dan ook perfect uit de bus gekomen, dat heb je vast wel gelezen. Hij heeft een Power-Tech-motor en voldoet aan de Stage III emissie-eisen met EGR-

- Guus:* emissietechniek. Natuurlijk ook een veel royalere passagiersstoel en de opbergruimte en het geluidsniveau in de cabine zijn weer enorm verbeterd.
- Guus:* Dat zal best wel, maar passagiers hebben we niet, opbergruimte heb ik genoeg en mijn mensen zitten niet met een beetje lawaai. De koeien zullen er vast ook niet meer melk door geven.
- Janus:* Nee, ik ben bang van niet. De onderhoudskosten en het dieselverbruik zijn wel een stuk lager, dus je bespaart wel elk jaar. Extra onderdelen of banden heb je de komende vijf jaar dan zeker ook niet meer nodig.
- Guus:* Maar om die kostenbesparing te krijgen, mag ik wel eerst €50.000 uitgeven?
- Janus:* Daar moet je niet naar kijken, want je schrijft jouw oude tractor fiscaal in vijf jaar af, dus hij staat nu al op nul. Het komende jaar kun je dus niets afschrijven als je nu geen nieuwe koopt.
- Guus:* Och, dat is jammer. Ik moet dus eerst €50.000 uitgeven om daarvan fiscaal misschien 20% terug te krijgen?
- Janus:* Het gaat niet alleen om belastingbesparing, maar je hebt ook minder kosten voor onderhoud, materiaal en dieselolie.
- Guus:* Ja, ja, ik zag je komen aanrijden en merkte dat jij nog steeds in dezelfde kleine Volvo C 30 rijdt die je vijf jaar geleden kocht. Is die ook al niet afgeschreven dan?
- Janus:* Dat ligt heel anders. Mijn baas geeft mij een vergoeding van €0,19 per kilometer, omdat ik in mijn eigen auto rijd. Van die 19 cent kan ik alle uitgaven voor diesel, wegenbelasting, beurten en eventuele onderdelen en banden prima betalen. Afschrijving voor een nieuwe auto zit er echter niet in.
- Guus:* Als ik het goed begrijp, is het zo dat een nieuwe auto wel minder directe kosten zou geven, maar dat die besparing niet opweegt tegen de extra afschrijvingen als je een nieuwe Volvo koopt? Ik vind dat jij dat prima op een rij hebt staan! Het lijkt, geloof ik, wel wat op de situatie met mijn tractor. Zullen we eerst maar eens een kopje koffie drinken, dan praten we dan wel verder!

Producteren vindt plaats door gebruik te maken van productiemiddelen. In het voorgaande praktijkvoorbeeld ging het vooral over aanschaf, buitengebruikstelling en mogelijke inruil van een tractor. Het had overigens ook over een personenauto kunnen gaan. In dit en het volgende hoofdstuk gaan we uitgebreid in op dit beslissingsprobleem en komen ook onderwerpen aan bod die betrekking hebben op andere kostensoorten.

1.1 Kosten van grond- en hulpstoffen

Voor elk productieproces van goederen zijn grond- en hulpstoffen nodig. Grondstoffen zijn in het eindproduct terug te vinden, hulpstoffen zijn nodig in het productieproces zelf (elektriciteit en smeerolie voor de machines bijvoorbeeld). Om de productie soepel te laten verlopen, moet de

Voorraadkosten

onderneming een keuze maken voor het al dan niet aanhouden van een voorraad grondstoffen. Daarbij spelen de kosten van de voorraadhouding een belangrijke rol. Soms zijn deze kosten zo hoog en de betrouwbaarheid (tijdige levering) van de leverancier zo groot, dat de voorraad grondstoffen uiterst klein is.

Achtereenvolgens zullen we van de *voorraadkosten* van grond- en hulpstoffen behandelen:

- 1 de kosten wegens het *houden* van voorraad
- 2 de kosten voor het *verkrijgen* van voorraden

Daarna behandelen we nog de kosten van het *verbruiken* van voorraden grondstoffen en hulpstoffen.

1.1.1 Kosten wegens het houden van voorraad

Om de kosten van het 'voorraad houden' te kunnen begrijpen, bespreken we de volgende begrippen:

- technische voorraad
- economische voorraad

Technische voorraad

De technische voorraad is de voorraad die in het magazijn aanwezig is.

Deze voorraad brengt de volgende opslagkosten met zich mee:

- rentekosten over de waarde van de voorraad zelf;
- kosten voor afschrijving en rente van het magazijn;
- arbeidskosten van het magazijnpersoneel dat deze voorraad moet opslaan, administreren en verzorgen (handlingkosten);
- kosten voor verwarming en verlichting van het magazijn en de behandelingskosten c.q. conserveringskosten van de voorraden.

Ook brengt de voorraad risico's met zich mee, zoals:

- bederf
- diefstal
- brand
- veroudering of het uit de mode raken
- prijsdaling

Economische voorraad

De economische voorraad is de voorraad waarover de onderneming prijsrisico loopt.

In geval van prijsdaling lijdt de onderneming een vermogensverlies op de voorraden. Zij kan dit risico vermijden door ervoor te zorgen dat de voorraad al is *doorverkocht*. Daardoor ligt de prijs waartegen zij deze voorraden kan leveren, al vast. Zij loopt hierdoor geen prijsrisico.

De economische voorraad bestaat uit de voorraad die in het magazijn aanwezig is + de reeds bestelde, maar nog niet ontvangen goederen -/- verkochte maar nog niet geleverde voorraden. Zo ontstaat:

$$\text{Economische voorraad} = \text{technische voorraad} + \text{voorinkopen} - \text{voorverkopen}$$

1.1.2 Kosten voor het verkrijgen van voorraad

Ook aan het *verkrijgen* van voorraden zijn kosten verbonden. Deze kosten houden verband met het zelf produceren of het bestellen van de voorraad.

De onderneming moet een *optimale bestelordergrootte* of seriegrootte bepalen om deze productie- of bestelkosten zo beperkt mogelijk te houden.

Optimale bestelordergrootte

Als de onderneming de producten niet zelf maakt, moet zij deze bestellen; aan elke bestelling zijn kosten verbonden. Deze kosten bestaan onder andere uit het aanvragen en beoordelen van meerdere offertes, het afhandelen van de bestelling door de administratie en het ontvangen van de bestelling door de magazijnafdeling. Met grote bestellingen beperkt de onderneming de bestelkosten. Maar: de opslagkosten zijn hoger naarmate zij meer tegelijk bestelt, want de gemiddelde voorraad is groter.

Na afweging van de bestelkosten tegen de *opslagkosten* ontstaat zo een optimale bestelordergrootte (zie voorbeeld 1.1).

VOORBEELD 1.1

Een onderneming produceert eindproduct Z. Hiervoor heeft zij een halfproduct P nodig, per jaar 480 stuks.

- De bestelkosten per keer bedragen €360.
- Opslagkosten per jaar per halfproduct P zijn €24.

Bestellingen zijn mogelijk met 80, 120 of 160 eenheden per bestelling.

Gevraagd

Welke van de genoemde bestelordergroottes is optimaal?

Oplissing

Stel, de onderneming bestelt 80 stuks per keer.

Het aantal bestellingen is dan $\frac{480}{80} = 6$ keer per jaar. De daarmee verband houdende kosten zijn

$$6 \times €360 = €2.160$$

De voorraad die aanwezig is, beweegt zich dan steeds tussen de 80 stuks (vlak na ontvangst van de goederen) en 0 stuks (bestelmoment).

De gemiddelde voorraad is dus $\frac{(80 + 0)}{2} = 40$ stuks.

De kosten die daarmee samenhangen zijn $40 \times 24 = €960$ per jaar.

De totale voorraadkosten zijn dan $€2.160 + €960 = €3.120$.

Bij een bestelgrootte van 120 stuks per keer ontstaat:

$$\frac{480}{120} \times €360 + \frac{1}{2} \times 120 \times €24 = €1.440 + €1.440 = €2.880$$

Bij een bestelgrootte van 160 stuks per keer ontstaat:

$$\frac{480}{160} \times €360 + \frac{1}{2} \times 160 \times €24 = €1.080 + €1.920 = €3.000$$

Hieruit volgt dat de totale voorraadkosten bij 120 stuks per keer minimaal zijn, zodat de onderneming in beginsel deze hoeveelheid steeds zal bestellen.

Dit kan veranderen als de leverancier vanaf een bepaalde bestelhoeveelheid een kwantumkorting verleent of voor kleinere orders een toeslag berekent. Als de onderneming bij bestellingen van 160 stuks per keer een korting krijgt die groter is dan €120 op jaarbasis, dan zal de onderneming bij voorkeur steeds 160 stuks per keer bestellen als ze voldoende opslagcapaciteit heeft.

TUSSENVRAAG 1.1

Welke kosten zijn verbonden aan het aanleggen en aanhouden van voorraden?

TUSSENVRAAG 1.2

Wat is het verschil tussen de technische en de economische voorraad?

1.2 Kosten van grond

Een onderneming krijgt de beschikking over grond als vestigingsplaats door huur of koop hiervan.

Grond is een niet-slijtend productiemiddel. Dit betekent dat grond geen afschrijvingskosten met zich meebrengt, in tegenstelling tot bijvoorbeeld machines. Maar grond brengt andere kosten mee: huurkosten of rentekosten. Als zij het stuk grond heeft gekocht, heeft zij geld geïnvesteerd. We spreken dan over *vermogensbeslag*. Deze investering brengt (als elk ander vermogensbeslag) rentekosten met zich mee. Deze rentekosten leiden dus tot 'grondkosten'.

Vermogensbeslag

1.3 Kosten wegens diensten van derden

Als de onderneming gebruikmaakt van bijvoorbeeld vervoer dat door een transportbedrijf wordt geleverd, spreken we van *diensten van derden*. Ook energielevering en uitbesteding van (onderdelen van) de productie zijn voorbeelden hiervan.

Diensten van derden

Of een onderneming gebruikmaakt van diensten van derden hangt af van:

- de kostenvoordelen die zij kan realiseren ten opzichte van zelfvoorziening;
- de maximaal toelaatbaar geachte graad van afhankelijkheid ten opzichte van de dienstverlener.

Aangezien afhankelijkheid een nadeel is, zal de onderneming alleen op grond van kostenvoordelen (of overheidsvoorschriften, zoals inschakeling politie of brandweer) besluiten een beroep op derden te doen.

Als de onderneming de diverse mogelijkheden zorgvuldig heeft onderzocht en de kosten heeft afgewogen, kan zij de kosten wegens diensten van derden in de kostprijs opnemen. Hierbij doet zich meestal nog de complicatie voor (ook in examenvraagstukken) dat zij niet het volledig betaalde bedrag in de kostprijs kan opnemen, omdat het notabedrag inclusief btw is. Deze

betaalde btw is een voorheffing. De onderneming kan het bedrag terugvorderen van de fiscus.

Stel dat een onderneming €5.300 per jaar (inclusief 6% btw) betaalt voor waterverbruik en aan transportkosten wegens uitbesteed vervoer van haar eindproducten €96.800 (inclusief 21% btw).

In de kostprijs van het eindproduct neemt de onderneming dan de kosten exclusief btw op. Dit is dan $(€5.300: 1,06) + (€96.800: 1,21) = €85.000$.

1.4 Kosten van slijtende duurzame productiemiddelen

Tot de groep van *slijtende* duurzame productiemiddelen (DPM) rekenen we gebouwen en machines. Ter vereenvoudiging van de behandeling zullen we steeds van *machines* uitgaan.

Machines worden doorgaans ten gevolge van gebruik minder waard. Deze waardevermindering leggen we vast in de afschrijving. Het jaarlijkse afschrijvingsbedrag hangt samen met de slijtage en de levensduur van de machine.

1.4.1 Slijtage

Machines brengen zowel rentekosten als afschrijvingskosten met zich mee. De verdeling van de kosten van de machine over de diverse opeenvolgende jaren is afhankelijk van de economische betekenis die de machine in de achtereenvolgende jaren heeft.

Machines kunnen op twee manieren slijten:

- 1 Technische slijtage. Dit is slijtage door en afhankelijk van het gebruik van de machine.
- 2 Economische slijtage. Dit is de *economische veroudering* die optreedt, onafhankelijk van het gebruik van de machine. Ook als er nieuwe machines worden uitgevonden en geproduceerd die economischer kunnen werken, zal de oude machine minder waard worden. *Veranderingen* in het vraagpatroon van de afnemers kan de afzet sterk doen verminderen. Deze lagere afzet leidt tot vermindering van de productie en daarom tot waardevermindering van de machine. De onderneming kan de machine immers veel minder gebruiken.

Technische slijtage

Economische slijtage

1.4.2 Levensduur

De twee soorten slijtage geven aanleiding om ook twee soorten levensduur te onderscheiden, namelijk:

- technische levensduur
- economische levensduur

Technische levensduur

Technische levensduur verdelen we onder in:

- a *Absoluut* technische levensduur. Die is verstreken wanneer de machines niet meer de prestaties leveren waarvoor ze zijn aangeschaft. De technische slijtage maakt verder produceren volledig onmogelijk.
- b *Relatief* technische levensduur. Die is bereikt wanneer de onderneming technisch weliswaar nog wel kan produceren, maar niet meer in die kwaliteit of hoeveelheid die nodig is in de functie waarvoor zij de machine nu gebruikt.

Op een afdeling die of bij een bedrijf dat *lagere* technische eisen stelt, kan de machine misschien nog jaren mee, zodat men tot *functiedegradatie* van de machine kan besluiten. De machine gaat dan naar die andere afdeling of dat andere bedrijf.

Economische levensduur

Economische levensduur is die levensduur waarbij de 'all-in kostprijs' per geproduceerde eenheid het laagst is. Deze kostprijs kunnen we bepalen door het *totaal* van de (noodzakelijke) *kosten* van een periode te delen door de *totale productie* van diezelfde periode.

De kosten bestaan uit:

- a afschrijvingskosten
- b rentekosten
- c complementaire kosten

Ad a Afschrijvingskosten

De *afschrijvingskosten* (verdeeld over de economische levensduur van de machine) zijn de aanschafkosten minus de restwaarde van de machine. Onder aanschafkosten verstaat men niet alleen alle kosten die gemaakt worden bij aanschaf (prijs van de machine, installatiekosten enzovoort), maar er kunnen ook bijkomende kosten ontstaan op het moment van vervanging en/of verwijdering van de machine (bijvoorbeeld sloopkosten).

VOORBEELD 1.2

Een onderneming schaft een nieuwe machine aan. De prijs van de machine bedraagt €100.000. De korting voor contante betaling is 2%. De installatiekosten zijn €10.000. De restwaarde wordt geschat op €15.000, de verwijderingskosten op €5.000.

Gevraagd

Bereken de totale afschrijving.

Oplossing (in euro's)

Aanschafprijs machine	100.000		
Korting 2%	2.000	—	
		98.000	
Installatiekosten	10.000	+	
		108.000	
Restwaarde	15.000		
Sloopkosten	5.000	—	
		10.000	
Totale afschrijving		—	98.000

We hebben nu de totale afschrijving berekend voor de totale levensduur. Op de afschrijving per periode komen we later 3.5.5 terug.

Ad b Rentekosten

Rentekosten vormen een onzelfstandige kostenfactor. Deze kosten worden vaak berekend over de boekwaarde van de machine. De boekwaarde is immers het bedrag dat in de machine is geïnvesteerd. Het verloop van de boekwaarde van de machine is afhankelijk van het gehanteerde afschrijvingssysteem.

Ad c Complementaire kosten

Complementaire kosten zijn kosten die nodig zijn om de machine 'aan de praat' te krijgen of te houden. Bijvoorbeeld grondstoffen, arbeid en hulpstoffen (smering).

Deze *totale kosten* (afschrijvingskosten + rentekosten + complementaire kosten) moeten worden terugverdiend doordat de machine producten levert. De totale productie levert dus de *kostenvergoeding* van de machine. We spreken ook wel van machineprestaties.

Kosten-
vergoeding

De machine levert producten gedurende de gehele economische levensduur. Het aantal producten dat de machine levert, hangt af van de grootte of capaciteit van de machine.

We onderscheiden twee soorten capaciteit:

- a De *gelijktijdige capaciteit* van de machine is het aantal producten per tijdseenheid, bijvoorbeeld 10.000 eenheden per jaar.
- b De *volgtijdige capaciteit* is het totale aantal producten dat de machine gedurende de levensduur kan voortbrengen. Als de economische levensduur bijvoorbeeld vijf jaar is, wordt de volgtijdige capaciteit dus $5 \times 10.000 = 50.000$ eenheden.

Gelijktijdige
capaciteit

Volgtijdige
capaciteit

Dit wordt uitgewerkt in het volgende voorbeeld:

VOORBEELD 1.3

Een onderneming schaft een machine aan tegen een aanschafprijs van €120.000. De restwaarde is €20.000. Geschat productievermogen in de achtereenvolgende vijf jaren is respectievelijk 10.000, 9.000, 7.000, 4.000 en 0 eenheden.

Geschatte bedragen aan complementaire kosten zijn respectievelijk €60.000, €61.350, €64.650 en €71.900. Rente mag worden verwaarloosd.

Gevraagd

- 1 Bepaal de technische levensduur van deze machine.
- 2 Bepaal de economische levensduur van deze machine.

Oplossing

- 1 Aangezien het productievermogen in het vijfde jaar nul eenheden is, is de technische levensduur na vier jaar voorbij.
- 2 De economische levensduur kunnen we bepalen door die levensduur te zoeken waarbij de all-in kostprijs per eenheid het laagst is.

De all-in kostprijs per product bepalen we door het totaal van de (noodzakelijke) kosten te delen door het totaal van de producten. De totale kosten bestaan uit de afschrijvingskosten plus de complementaire kosten. De afschrijvingskosten zijn gelijk aan de aanschafprijs minus de restwaarde. De complementaire kosten per jaar zijn gegeven.

Als de onderneming de machine bijvoorbeeld twee jaar laat staan, dan worden in *totaal* 19.000 producten voortgebracht. Deze moeten de afschrijvingskosten = €100.000 goedmaken, maar ook in *totaal* €60.000 + €61.350 = €121.350 aan complementaire kosten. Per eenheid product zijn de kosten: (€100.000 + €121.350): 19.000 = €11,65. Toegepast op de diverse gebruiksmogelijkheden ontstaat dan de volgende tabel:

Gebrijks-jaren	Totale afschrijving (1) (in euro's)	Totale complementaire kosten (2) (in euro's)	Totale kosten (3) (in euro's)	Totaal aantal eenheden	Kostprijs per eenheid (in euro's)
1	100.000	60.000	160.000	10.000	16
2	100.000	121.350	221.350	19.000	11,65
3	100.000	186.000	286.000	26.000	11
4	100.000	257.900	357.900	30.000	11,93

- 1 Totale afschrijving = aanschafprijs –/– restwaarde. De totale afschrijving verandert niet, hoelang de onderneming de machine ook in gebruik heeft.
- 2 Totale complementaire kosten = cumulatief in de jaren. Voor jaar 1 €60.000; voor jaar 2 €61.350; in twee jaar dus €121.350.
- 3 Totale kosten is de som van de totale afschrijving en de totale complementaire kosten.

De economische levensduur is dus drie jaar. De kostprijs per eenheid is dan €11.

We kunnen het probleem ook anders benaderen en stellen dat de economische levensduur van de machine nog niet is geëindigd zolang de onderneming minder in de machine stopt dan eruit haalt.

De machine voegt dan kennelijk zelf ook nog iets toe. Deze toegevoegde waarde noemen we de waarde van machineprestaties of de *waarde van de werkeenheden*. In de machine stopt men complementaire kosten. Uit de machine komen producten tegen kostprijs; die vormen de *kostenvergoeding* die de machine levert. Deze kostenvergoeding bestaat dus uit complementaire kosten plus de waarde van de werkeenheden.

Wanneer de complementaire kosten stijgen boven de kostenvergoeding die de machine levert, is de economische levensduur verstreken. De machine voegt niets meer aan de productie toe.

Het is dan ook economisch onverantwoord om met deze machine verder te produceren. De onderneming schaft een nieuwe machine aan.

Het kan ook zijn dat er nog tijdens de economische levensduur van de aanwezige machine een nieuwe machine op de markt komt. Nieuwe machines zijn vaak efficiënter: ze produceren sneller en meer tegen lagere kosten. De vraag is of de onderneming, ondanks dat de economische levensduur van de in gebruik zijnde machine niet verstreken is, deze toch zal vervangen door de nieuwe, efficiëntere machine.

Uit voorbeeld 3.4 blijkt dat dit afhangt van de verhouding tussen de complementaire kosten die de oude machine vraagt en hoeveel producten (\times kostprijs) de oude machine nog zal leveren. We spreken van resterende machinecapaciteit of resterend vermogen, ofwel de *volgtijdige* capaciteit.

VOORBEELD 1.4

Een onderneming heeft op 1 januari 2015 een machine die producten vervaardigt tegen een op dat moment berekende kostprijs van €10 per eenheid. Als er meteen daarna per 2 januari 2015 een machine op de markt verschijnt die ook voor deze onderneming geschikt is en die ditzelfde product voor een kostprijs van €8 kan voortbrengen, vraagt het management zich af of het er verstandig aan doet de in gebruik zijnde machine te vervangen. Met andere woorden: zou de economische levensduur van de aanwezige machine verstreken zijn?

Stel dat de opbouw van de standaardkostprijs als volgt is (in euro's):

	Oude machine	Nieuwe machine
Afschrijving en rente	3	3,50
Arbeidskosten	2	2
Grondstoffen	2	1,50
Overige kosten	3	1
	10	8

Gevraagd

- 1 Wat is vanaf 2 januari 2015 de kostprijs per product, als de onderneming de oude machine laat staan?
- 2 Is de economische levensduur van de oude machine verstreken?
- 3 Welk verlies wegens economische veroudering treedt op per geproduceerde eenheid?

Oplossing

- 1 De nieuwe machine is ook voor deze onderneming geschikt. We vergelijken de kostprijzen van de oude en nieuwe machine. De laagste van deze twee (€8) wordt de nieuwe standaardkostprijs per eenheid (dit is volgens de definitie: het economisch onvermijdbare en dus doelmatige offer om een product voort te brengen) (zie ook paragraaf 4.3).

Het maakt niet uit of *de onderneming met de aanwezige of met de nieuwe machine produceert*. Immers, all-in (inclusief het terugverdienen van het aanschaffingsbedrag via afschrijving en rente) eist de nieuwe machine ook slechts dit bedrag.

- 2 Uit antwoord 1 blijkt dat de *kostenvergoeding* die het product oplevert €8 is. (Dat verkoop bijvoorbeeld €12,50 oplevert, is niet van belang. Deze €4,50 winstmarge moet de onderneming zowel bij productie met de oude als met de nieuwe machine realiseren.) Om het *nut* van de machine zelf te beoordelen en dus om de economische levensduur te bepalen, moet de onderneming nagaan of de machine meer kostenvergoeding oplevert dan men aan complementaire kosten *in* de machine moet stoppen. De complementaire kosten van de aanwezige machine zijn €7 (arbeidskosten, grondstoffen en overige kosten). De onderneming stopt €7 in de machine, en de geproduceerde producten geven een kostenvergoeding van €8, zodat de machine zelf nog €1 aan waarde toevoegt. De waarde van de werkeenheden (machineprestaties) is dus €1 per geproduceerd product. De economische levensduur is *niet* verstreken.
- 3 De waarde van de werkeenheden is €1 per product. Oorspronkelijk verwachtte de onderneming dat de waarde per machineprestatie (producteenheid) €3 zou zijn. Er is een economisch verouderingsverlies van €2 per werkeenheden.

Afhankelijk van het resterende prestatievermogen kan men het *totale* economische verouderingsverlies berekenen (eventueel rekening houdend met rente, omdat de bedragen in de toekomst 'vervallen').

Het resterende prestatievermogen is afhankelijk van de *gelijktijdige* en *volgtijdige* capaciteit.

De **gelijktijdige capaciteit** is het prestatievermogen per *tijdseenheid*, bijvoorbeeld 1.000 producten per jaar.

Het (resterende) **volgtijdige prestatievermogen** hangt af van de economische levensduur. Is deze economische levensduur drie jaar en *blijft* de gelijktijdige capaciteit 1.000 producten per jaar, dan is de volgtijdige capaciteit $3 \times 1.000 = 3.000$ werkeenheden in totaal.

Onder verwaarlozing van de rente is het verlies wegens de economische veroudering dus $3.000 \times €2 = €6.000$ in totaal.

TUSSENVRAAG 1.3

Wat is het verschil tussen technische en economische slijtage?

TUSSENVRAAG 1.4

Wat is het verschil tussen de technische en de economische levensduur?

TUSSENVRAAG 1.5

Wat zijn complementaire kosten?

TUSSENVRAAG 1.6

Wat is het verschil tussen gelijktijdige en volgtijdige capaciteit?

1.5 Kosten van vermogensaanwending

Rentekosten staan niet op zichzelf, maar hangen samen met de andere kostensoorten. Daarom noemt men rentekosten een *onzelfstandige* kostensoort. Zoals al bij de bespreking van standaardkosten bleek, heeft het

kostenbegrip een hoeveelheids- en een prijsaspect. Zo kan een onderneming van de grondstoffen drie kilogram à €10 = €30 nodig hebben voor de productie van een eindproduct. Deze €30 moet zij financieren, zodat deze €30 nog verhoogd moet worden met een rentebedrag. De grootte van het rentebedrag is afhankelijk van de duur van het productieproces. Zo krijgt de onderneming een werkelijk inzicht in de kosten van het productieproces. Aangezien elk gebruik van een kostensoort leidt tot een aanwending van vermogen, zal de onderneming de onzelfstandige kostensoort *rente* dan ook bij elke kostensoort in de beschouwing moeten betrekken. De hoogte van de rentevoet en de duur van de vermogensvastlegging moeten daarbij bekend zijn.

Rente

Financieringskosten ontstaan wanneer vermogen wordt gebruikt. Dit is ook het geval als het gaat om gebruik van eigen vermogen, omdat dit dan niet meer gebruikt kan worden voor bijvoorbeeld beleggingen. Daarom worden interestkosten zowel over het eigen vermogen als over vreemd vermogen berekend.

Het *interestresultaat* is de uitkomst van de ingecalculerde kosten min de aan vreemdvermogensverschaffers betaalde interest. Het gecalculeerde bedrag aan interestkosten over het totale vermogen is afhankelijk van het gebruikte interestpercentage, de grootte van het geïnvesteerd vermogen, een optimale vermogensstructuur en de looptijd van het gebruik. De onderneming gebruikt vaak als calculatiepercentage het gemiddelde percentage waartegen zij voor de gegeven looptijd optimaal eigen en vreemd vermogen zou kunnen aantrekken.

Interestresultaat

Over het vreemd vermogen moet ook interest worden betaald. Wanneer het betaalde interestbedrag afwijkt van het gecalculeerde interestbedrag kan dat twee oorzaken hebben:

- 1 Het percentage van de *gecalculeerde* interest verschilt van het percentage van de *betaalde* interest, omdat bijvoorbeeld vreemd vermogen tegen een bepaald vast percentage *voor langere tijd* is aangetrokken.
- 2 De gecalculeerde interest geldt voor het totale vermogen, terwijl alleen over het vreemd vermogen daadwerkelijk rente wordt betaald.

VOORBEELD 1.5

Een onderneming financiert, uitgaande van de optimale vermogensstructuur voor de totale onderneming, met zowel eigen vermogen als vreemd vermogen, een machinepark. De economische gebruiksduur van de machines wordt vastgesteld op drie jaar. Het totale investeringsbedrag is €700.000 verdeeld in €400.000 eigen vermogen en €300.000 vreemd vermogen. Over het vreemd vermogen betaalt de onderneming 2,5% interest. Hiervoor is een onderhandse lening voor drie jaar afgesloten. Inmiddels is de marktrente echter tot 4% opgelopen, zodat een financieringsvoordeel is ontstaan. Voor het eigen vermogen gaat de onderneming ook uit van 4%, zodat het gemiddeld ingecalculerde percentage 4% is over het totaal geïnvesteerde vermogen.

Gevraagd

- 1 Bepaal het interestresultaat over de totale looptijd van dit project.
- 2 Analyseer het interestresultaat.

Oplossing

- 1 De ingecaluleerde interestkosten zijn: 4% van $\text{€}700.000 = \text{€}28.000$ per jaar.
 Over drie jaar is dit: $3 \times \text{€}28.000 = \text{€}84.000$.
 De betaalde interest is: $2,5\%$ van $\text{€}300.000 = \text{€}7.500$ per jaar.
 Voor drie jaar is dit: $3 \times \text{€}7.500 = \text{€}22.500$.

Het interestresultaat is (in euro's):

Ingecalculeerde interestkosten	84.000
Betaalde interest	22.500
	—
Resultaat ontstaan door de ingecaluleerde rente	61.500

- 2 Het interestresultaat valt in twee delen uiteen, namelijk het interestbedrag van 4% over het eigen vermogen, en het verschil tussen het gecalculeerde interestpercentage en het betaalde interestpercentage over het vreemd vermogen; dit leidt tot $4\% - 2,5\% = 1,5\%$ financieringswinst over het vreemd vermogen.

Ingecalculeerde rente eigen vermogen (in euro's):

$(4\%$ over $\text{€}400.000) \times 3 =$	48.000
Financieringswinst op vreemd vermogen:	
$(1,5\%$ over $\text{€}300.000) \times 3 =$	13.500
	+ —
Ondernemingswinst, ontstaan door de ingecaluleerde rente	61.500

TUSSENVRAAG 1.7

Waarom is de rente een onzelfstandige kostensoort?

OPDRACHT

Bestudeer ter controle het toepassingsvraagstuk (met uitwerking) in het Op-gavenboek. Het betreft de opgave Den Hoorn Wolproductie.

Samenvatting

Kostensoorten

Kosten kan men groeperen naar oorsprong. Zo ontstaan de kostensoorten of kostencategorieën.

Men onderscheidt zelfstandige en onzelfstandige kostensoorten. De zelfstandige kostensoorten zijn: kosten van grond- en hulpstoffen, kosten van duurzame productiemiddelen, kosten van grond en kosten wegens diensten van derden en belastingen. Rentekosten staan niet op zichzelf, maar hangen samen met de andere kostensoorten. Daarom noemt men rentekosten een *onzelfstandige* kostensoort.

Levensduurbepaling en buitengebruikstelling

Een essentieel onderdeel van veel productieprocessen vormen de duurzame productiemiddelen. Omdat de kosten van de duurzame productiemiddelen samenhangen met de gebruiksduur, is de bepaling van die gebruiksduur belangrijk.

Duurzame productiemiddelen zoals machines brengen zowel rentekosten als afschrijvingskosten met zich mee. De verdeling van de waarde van de machine over de diverse opeenvolgende jaren is afhankelijk van de economische betekenis die de machine in de achtereenvolgende jaren heeft.

Er zijn twee soorten slijtage:

- 1 *Technische slijtage*. Dit is slijtage door en afhankelijk van het gebruik van de machine.
- 2 *Economische slijtage*. Dit is de *economische veroudering* die optreedt onafhankelijk van het gebruik van de machine. Ook als er nieuwe machines worden uitgevonden en geproduceerd die economischer kunnen werken, zal de in gebruik zijnde machine minder waard worden.

De twee soorten slijtage geven aanleiding om ook twee soorten levensduur te onderscheiden:

- 1 technische levensduur
- 2 economische levensduur

Ad 1 Technische levensduur

De technische levensduur is verstreken, wanneer de machines niet meer de prestaties leveren waarvoor ze zijn aangeschaft.

Ad 2 Economische levensduur

De economische levensduur is die levensduur waarbij de all-in kostprijs per geproduceerde eenheid het laagst is. Deze kostprijs kunnen we bepalen

door het *totaal* van de (noodzakelijke) kosten van een periode te delen door de *totale productie* van diezelfde periode. De kosten bestaan uit:

- a afschrijvingskosten
- b rentekosten
- c complementaire kosten

Het kan ook zijn dat nog tijdens de economische levensduur van de machine die in gebruik is een nieuwe machine op de markt komt. Nieuwe machines zijn vaak efficiënter: ze produceren sneller en meer, tegen lagere kosten. Het kan zijn dat daardoor de economische levensduur van de oude machine *onmiddellijk* verstreken is. Dat is het geval als de complementaire kosten van de oude machine *hoger* worden dan de all-in kostprijs van dezelfde hoeveelheid producten met de nieuwe machine.

Enkele attentiepunten

Indien op het examen over *voorraadkosten* wordt gesproken gaat het soms niet alleen over het **houden** van voorraden (denk aan de rente), maar dient men voor de berekening van een optimale voorraadgrootte ook te kijken naar de kosten die verbonden zijn aan het **verkrijgen** van voorraden zoals de bestelkosten.

Het totaal van de kosten van *voorraadverkrijging* en voorraad *houden* moet voor de vaststelling van een optimale voorraadgrootte worden geminimaliseerd.

Bij het berekenen van een economische levensduur gaat het om de minimale kosten per eenheid product. Wanneer je de kosten per eenheid wil berekenen bij een gebruiksduur van bijvoorbeeld 3 jaar, dan is het van belang om de complementaire kosten van de drie gebruiksjaren te cumuleren (op te tellen). Ditzelfde geldt ook voor de prestaties die de machine in die drie jaar kan leveren.

Definities van behandelde begrippen ten behoeve van Kennisvragen

Complementaire kosten	Kosten die men aan de machine moet toevoegen om producten te verkrijgen.
Economische levensduur	De levensduur waarbij de 'all in'-kostprijs per eenheid het laagst is.
Economische slijtage	De economische veroudering van de machine, door afzet(productie) vermindering of doordat er een efficiëntere machine op de markt komt.
Economische voorraad	De voorraad die in het magazijn aanwezig is plus de reeds bestelde maar nog niet ontvangen goederen minus de verkochte maar nog niet geleverde goederen.
Gelijktijdige capaciteit	Het prestatievermogen per tijdseenheid van een machine.
Interestresultaat	Het verschil tussen de totale ingecalculerde interest en de betaalde interest.
Kostensoorten	Groepering van kosten naar oorsprong.
Onzelfstandige kostensoort	Een kostensoort die afhankelijk is van andere kostensoorten.
Technische levensduur	De levensduur waarbij de machine nog de prestaties levert waarvoor de machine is gemaakt.
Technische slijtage	De slijtage door en afhankelijk van het gebruik van de machine.
Technische voorraad	De voorraad die in het magazijn aanwezig is.
Volgtijdige capaciteit	De nog resterende machinecapaciteit op een bepaald tijdstip.
Zelfstandige kostensoort	Een opzichzelfstaande kostensoort, onafhankelijk van andere kostensoorten.