DEGRESSIEVE AFSCHRIJVINGEN

door Prof. A. B. Frielink

Algemeen

Een recent arrest van de Hooge Raad dat (onder bepaalde voorwaarden) degressieve afschrijving van onroerend goed toestaat, brengt zodanige afschrijvingsmethoden opnieuw in de belangstelling. De bedoeling van het hierna volgende is er de aandacht op te vestigen dat afschrijving op basis van een vast percentage van de boekwaarde niet de enige hanteerbare degressieve afschrijvingsmethode is. Hierbij wordt voorbijgegaan aan de bedrijfseconomische motivering van zodanige methoden; men kan zich gemakkelijk gevallen indenken waarbij het bereiken van gelijke kosten per werkeenheid (voor afschrijving, rentelast en onderhoudskosten) gedurende de gehele gebruiksduur van een duurzaam produktiemiddel, het dichtste wordt benaderd door een degressieve afschrijving. Ook andere omstandigheden die tot de gewenstheid van degressieve afschrijving doen besluiten zijn denkbaar.

Aan het slot zijn enkele formules voor de berekening van afschrijvingen en resterende boekwaarden, alsmede een tabel opgenomen.

Gebruikelijke degressieve afschrijvingsmethoden

De gebruikelijke degressieve afschrijvingsmethoden kunnen in twee grote groepen worden ingedeeld:

a. die waarbij de opeenvolgende afschrijvingsbedragen (bij gelijkblijvende prijzen) een afdalende rekenkundige reeks vormen;

b. die waarbij de opeenvolgende afschrijvingsbedragen een afdalende meetkundige reeks vormen.

Andere mogelijkheden van degressiviteit (rekenkundige reeksen van hogere orde; gemengde toepassing van rekenkundige en meetkundige reeksen) komen weinig of niet voor. Vermoedelijk weegt de hierdoor te bereiken verfijning ook niet op tegen de extra moeite die daaruit voortvloeit.

Afdalende rekenkundige reeks

1. De meest gebruikte (zij het niet in Europa) van deze methoden staat in de Verenigde Staten bekend als „Sum of the Year Digits" - depreciation (afgekort: S.Y.D.).

De afschrijving in enig jaar wordt berekend door het af te schrijven bedrag te delen door de som: $1 + 2 + 3 + \ldots + n$ (waarbij n is de totale gebruiksduur in perioden) en het quotiënt te vermenigvuldigen met het *resterende* aantal gebruiksperioden (gewoonlijk jaren). Elk volgend jaar is de afschrijving éénmaal het quotiënt lager dan het voorafgaande jaar.

De methode behoort tot de door de Amerikaanse belastingautoriteiten algemeen toegelaten afschrijvingsmethoden. De degressiviteit is geringer dan bij de hier te lande meer bekende afschrijving in percenten van de boekwaarde; de gevoeligheid voor variaties in geschatte gebruiksduur en geschatte restwaarde is niet groot (niet veel anders dan bij rechtlijnige afschrijving).

Voorbeeld: Nieuwwaarde 100, restwaarde 5 na 10 jaar.

Afschrijving per jaar:

1e jaar $\frac{95}{55}$	$\times\ 10 = 17{,}27$	6e jaar $\frac{95}{55}$	$\times\ 5 = 8{,}64$
2e jaar	$\times\ 9 = 15{,}55$	7e jaar	$\times\ 4 = 6{,}91$
3e jaar	$\times\ 8 = 13{,}82$	8e jaar	$\times\ 3 = 5{,}18$
4e jaar	$\times\ 7 = 12{,}09$	9e jaar	$\times\ 2 = 3{,}45$
5e jaar	$\times\ 6 = 10{,}36$	10e jaar	$\times\ 1 = 1{,}73$
		Totaal	95,—

2. De S.Y.D.-methode kan worden veralgemeend door invoering van een „degressiviteitsfactor" d (zie de appendix). Deze veralgemening is - voor zover bekend - niet eerder beschreven en dus zeker niet gebruikelijk. Zij heeft het voordeel het „mechanistische" van de methode weg te nemen en daarmede de bereikte mate van degressiviteit aan te passen aan de op andere dan afschrijvingstechnische gronden gewenste mate.

Het voordeel van de eenvoudige berekening der opeenvolgende afschrijvingen blijft bestaan.

Voorbeeld: Nieuwwaarde 100, restwaarde 5 na 10 jaar; degressiviteitsfactor d = 5.

Afschrijvingen per jaar:

1e jaar $\frac{95}{75}$	$\times\ 12 = 15{,}20$	6e jaar $\frac{95}{75}$	$\times\ 7 = 8{,}87$
2e jaar	$\times\ 11 = 13{,}93$	7e jaar	$\times\ 6 = 7{,}60$
3e jaar	$\times\ 10 = 12{,}67$	8e jaar	$\times\ 5 = 6{,}33$
4e jaar	$\times\ 9 = 11{,}40$	9e jaar	$\times\ 4 = 5{,}07$
5e jaar	$\times\ 8 = 10{,}13$	10e jaar	$\times\ 3 = 3{,}80$
		Totaal	95,—

Indien d = 1 wordt gekozen is het geval van S.Y.D. ontstaan. Grotere d vermindert de mate van degressiviteit; kleinere d vergroot de mate van degressiviteit. Bij zeer grote d (boven 1000) zijn de uitkomsten nagenoeg gelijk aan die bij rechtlijnige afschrijving. De degressiviteitsfactor d dient in ieder geval > -1 te worden gekozen, omdat bij d = - 1 de afschrijving in het laatste jaar gelijk nul wordt en bij d < -1 „negatieve afschrijvingen" ontstaan.

De overige kenmerken wijken niet in belangrijke mate van die van de S.Y.D.-methode af.

3. Evenmin sterk verbreid is de afschrijvingsmethode waarbij arbitrair een gewenst verschil tussen elke twee opeenvolgende afschrijvingsbedragen wordt gekozen. Toch is deze methode de meest directe en de best-motiveerbare van deze categorie; zij is ook weinig mechanistisch. De verschillen worden bijvoorbeeld gekozen op grond van een ondersteld verloop van onderhoudskosten die een oplopende rekenkundige reeks vormen, onder verrekening van renteverschillen.

Voorbeeld: Nieuwwaarde 100, restwaarde 5 na 10 jaar. Verschil tussen twee opeenvolgende afschrijvingsbedragen1,5.
Afschrijving per jaar:

1e jaar	$\frac{95}{10} + 4,5 \times 1,5 = 16,25$	6e jaar	$\frac{95}{10} - 0,5 \times 1,5 = 8,75$
2e jaar	$+ 3,5 \times 1,5 = 14,75$	7e jaar	$- 1,5 \times 1,5 = 7,25$
3e jaar	$+ 2,5 \times 1,5 = 13,25$	8e jaar	$- 2,5 \times 1,5 = 5,75$
4e jaar	$+ 1,5 \times 1,5 = 11,75$	9e jaar	$- 3,5 \times 1,5 = 4,25$
5e jaar	$+ 0,5 \times 1,5 = 10,25$	10e jaar	$- 4,5 \times 1,5 = 2,75$
		Totaal	95,—

Afdalende meetkundige reeks

1. De meest verbreide methode van deze categorie is de afschrijving op basis van een vast percentage van de boekwaarde, in Amerika bekend als „Declining Balance Depreciation". Deze methode vertoont twee bijzonderheden ten opzichte van andere methoden van deze categorie:

- de resterende boekwaarden vormen een exponentiële en geen algebraïsche functie;
- de afschrijving wordt niet uitgedrukt in percenten van het af te schrijven bedrag, doch van de som van het af te schrijven bedrag en restwaarde aan het einde van de gebruiksduur.

Het gevolg van de eerste bijzonderheid is dat bezwaarlijk met variaties op de methode kan worden gemanipuleerd; van de tweede dat de methode bij een restwaarde nihil principieel onbruikbaar is.

Voorbeeld: Nieuwwaarde 100, restwaarde 5 na 10 jaar.
Afschrijvingspercentage (volgens de hierachter opgenomen tabel) afgerond op gehele procenten: 26%
Afschrijving per jaar:

1e jaar	26% van 100 = 26,—	6e jaar	26% van 22 = 5,77
2e jaar	van 74 = 19,24	7e jaar	van 16 = 4,27
3e jaar	van 55 = 14,24	8e jaar	van 12 = 3,16
4e jaar	van 41 = 10,54	9e jaar	van 9 = 2,34
5e jaar	van 30 = 7,79	10e jaar	van 7 = 1,73
		Totaal	95,08

De methode is zeer gevoelig voor variaties in de restwaarde. Uit de tabel is af te lezen dat (vooral bij kortere gebruiksduren) een betrekkelijk gering verschil in schatting van de restwaarde een aanmerkelijk verschil in toe te passen afschrijvingspercentage veroorzaakt.

Het transcendente van de functie heeft aanleiding gegeven tot heel wat misverstand omtrent de wijze waarop men het toe te passen afschrijvingspercentage dient vast te stellen.

In de Amerikaanse literatuur is het bijvoorbeeld gebruikelijk de vuistregel te hanteren: het toe te passen afschrijvingspercentage is twee maal de reciproke van de totale gebruiksduur ($2 \times \frac{1}{n}$).

Zo'n soort van vuistregel miskent ten enenmale dat de restwaarde een essentieel en invloedrijk gegeven voor de vaststelling van het percentage is. Toepassing van de Amerikaanse vuistregel leidt voor korte gebruiksduren tot een relatief lage restwaarde; bij lange gebruiksduren tot relatief hoge restwaarden. Hoewel deze consequentie niet geheel onredelijk is (men vergelijke personenauto's bijvoorbeeld met kantoorgebouwen), is zij in het algemeen niet aanvaardbaar.

In een Duitse publikatie komt een tabel voor waarin de „Degressive Absetzung: v.H. des Buchwerts" eveneens uitsluitend afhankelijk wordt gesteld van de „Betriebsgewöhnliche Nutzungsdauer". De vermelde percentages (in twee decimalen nauwkeurig!) leiden tot een restwaarde van 6,25% van de nieuwwaarde bij een gebruiksduur van 2 jaar (gegeven percentage 75,00%). Bij langere gebruiksduren dalend to ca. 3% bij een gebruiksduur van 40 jaar (gegeven percentage 10,63%).

2. Ook bij deze categorie is het mogelijk arbitrair vast te stellen welke verhouding tussen de opeenvolgende afschrijvingsbedragen gewenst is. De motivering voor een dergelijke daling der afschrijvingen zal men moeten vinden in een voorzienbare geleidelijke daling van het nut dat het duurzame produktiemiddel afwerpt.

Voorbeeld: Nieuwwaarde 100, restwaarde 5 na 10 jaar.
Elk volgend afschrijvingsbedrag moet 80% uitmaken van het voorafgaande (r = 0,8).
Afschrijvingen per jaar:

1e jaar $\frac{0{,}2 \times 95}{1-0.8^{10}}$	$\times 1$	$= 21{,}28$	6e jaar $\frac{0{,}2 \times 95}{1-0.8^{10}}$	$\times 0{,}8^5$	$=$	6,98
2e jaar	$\times 0{,}8$	$= 17{,}02$	7e jaar	$\times 0{,}8^6$	$=$	5,58
3e jaar	$\times 0{,}8^2$	$= 13{,}62$	8e jaar	$\times 0{,}8^7$	$=$	4,46
4e jaar	$\times 0{,}8^3$	$= 10{,}90$	9e jaar	$\times 0{,}8^8$	$=$	3,57
5e jaar	$\times 0{,}8^4$	$= 8{,}72$	10e jaar	$\times 0{,}8^9$	$=$	2,86
					Totaal	94,99

De berekening is door de machtsverheffing niet zeer eenvoudig, zij het gemakkelijker dan de hogere machtswortelberekening die voor de bepaling van het afschrijvingspercentage over de boekwaarde nodig is. Daar staat tegenover dat het, door de vrijheid in keuze van r, niet praktisch is tabellen samen te stellen.

Een niet onbetekenend voordeel ten opzichte van afschrijving in procenten van de boekwaarde is de geringe gevoeligheid voor variatie in de restwaarde en de mogelijkheid de restwaarde op nihil (of negatief) te stellen.

APPENDIX

A. Formules voor de verschillende besproken afschrijvingsmethoden

1 *S.Y.D. (Sum of the Year Digits)*

(1,1) $$D_i = \frac{n+1-i}{1+2+3\ldots+n}\,(A-R) = (n+1-i)\,\frac{A-R}{n\times\frac{n+1}{2}}$$

(1,2) $$D_{i-1} = \frac{n-i+2}{n-i+1}\times D_i$$

$$B_i = A-(D_1+D_2+\ldots+D_i)$$

$$B_i = A-(n+1-1+n+1-2+\ldots+n+1-i)\times\left\{(A-R):(n\times\frac{n+1}{2})\right\}$$

$$B_i = \frac{(n+1-i)(n-i)}{n(n+1)}\times(A-R)+R$$

(1,3) $$B_i = \frac{A-R}{n}\times\left(1-\frac{i}{n+1}\right)\times(n-i)+R$$

(1,4) $$v = \frac{A-R}{n\times\frac{n+1}{2}}$$

D_i = Afschrijving in jaar i
n = Gebruiksduur in jaren
A = Nieuwwaarde
R = Restwaarde aan het einde van de gebruiksduur
B_i = Boekwaarde na afschrijving in jaar i
v = Het verschil tussen opeenvolgende afschrijvingsbedragen.

2 *Veralgemeende S.Y.D.*

(2,1) $$D_i = \left(n+\frac{d+1}{2}-i\right)\frac{A-R}{n\times\frac{n+1}{2}}$$

(2,2) $$D_{i-1} = \frac{n+\frac{d+1}{2}-i+1}{n+\frac{d+1}{2}-i}\times D_i$$

d = Degressiviteitsfactor
[d > — 1]

(2,3) $$B_i = \frac{A-R}{n}\times 1-\frac{i}{n+d}\times(n-i)+R$$

$$(2,4)\quad v = \frac{A - R}{n \times \frac{n + d}{2}}$$

$$(2,5)\quad d = \frac{A - R}{v} \times \frac{1}{\frac{1}{2} n} - n$$

3 *Arbitraire rekenkundige reeks (afdalend)*

$$(3,1)\quad D_i = \frac{A - R}{n} + \frac{n + 1 - 2i}{2} v$$

$$(3,2)\quad D_{i-1} = D_i + v$$

$$(3,3)\quad B_i = (1 - \frac{i}{n})(A - R) - \frac{i(n - i)}{2} v + R$$

v = Het (arbitrair gekozen) verschil tussen opeenvolgende afschrijvingsbedragen.

4 *Vast percentage van de boekwaarde*

$$(4,1)\quad D_i = p(1\text{-}p)^{i-1} A$$

$$(4,2)\quad D_{i-1} = \frac{1}{1 - p} \times D_i$$

$$(4,3)\quad B_i = (1 - p)^i A$$

$$(4,4)\quad p = 1 - \sqrt[n]{\frac{R}{A}}$$

100 p = Het vaste afschrijvingspercentage.

(zie ook tabel onder B)

5 *Arbitraire meetkundige reeks (afdalend)*

$$(5,1)\quad D_i = \frac{1 - r}{1 - r^n} \times r^{i-1} (A - R)$$

$$(5,2)\quad D_{i-1} = \frac{1}{r} D_i$$

$$(5,3)\quad B_i = \frac{r^i - r^n}{1 - r^n} (A - R) + R$$

r = De (arbitrair gekozen) reden van de afdalende meetkundige reeks.

[r < 1]

B. **Tabel van afschrijvingspercentages (percenten van de boekwaarde)**

Verhouding R/A in procenten	Geschatte levensduur in jaren (N)												
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
2 %	73	62	54	48	43	39	35	32	30	28	26	24	23
2,5 %	71	60	52	46	41	37	34	31	28	26	25	23	22
3 %	69	58	50	44	39	35	32	30	27	25	24	22	21
3,5 %	67	57	49	43	38	34	31	28	26	24	23	21	20
4 %	66	55	47	42	37	33	30	27	25	23	22	21	19
4,5 %	64	54	46	40	36	32	29	27	25	23	21	20	19
5 %	63	53	45	39	35	31	28	26	24	22	21	19	18
6 %	61	51	43	37	33	30	27	25	23	21	19	18	17
7 %	59	49	41	36	32	28	26	23	21	20	18	17	16
7,5 %	58	48	40	35	31	28	25	23	21	19	18	17	16
8 %	57	47	40	34	30	27	24	22	21	19	18	17	16
9 %	55	45	38	33	29	26	23	21	20	18	17	16	15
10 %	54	44	37	32	28	25	22	21	19	17	16	15	14
12,5 %	50	41	34	29	26	23	21	19	17	16	15	14	13
15 %	47	38	32	27	24	21	19	17	16	15	14	13	12
17,5 %	44	35	29	25	22	20	18	16	15	14	13	12	11
20 %	42	33	28	24	21	18	16	15	14	13	12	11	10
25 %	37	29	24	21	18	16	14	13	12	11	10	9	9
30 %	33	26	21	18	16	14	13	11	10	10	9	8	8

Afschrijvingspercentages afgerond op gehele procenten