

Prof. Dr. L. A. Ankum en Drs. A. B. Dorsman

De efficiëntie van de Amsterdamse Effectenbeurs: Resultaten van de filterstrategie

1. Inleiding

De theorie van de efficiënte vermogensmarkt is de laatste decennia veelvuldig onderwerp van studie en onderzoek geweest. Efficiëntie van de vermogensmarkt houdt in dat alle beschikbare informatie op elk moment volledig in de prijzen van de op de markt verhandelde vermogensobjecten tot uitdrukking komt (Fama, 1970, p. 383). Efficiëntie heeft - zo blijkt uit deze omschrijving - niet zo zeer betrekking op de markt, maar veeleer op het daar plaats vindende proces van prijsvorming van de vermogensobjecten. Beschikbare informatie wordt snel verwerkt en komt - voorzover relevant¹ - ogenblikkelijk in de evenwichtsprijzen tot uiting.

Ten einde vast te stellen of informatie al dan niet in de prijzen is verwerkt, zal men zich een beeld dienen te vormen van het prijsvormingsproces op de vermogensmarkt. Men kan zich dit proces als volgt voorstellen. Op basis van de op een bepaald tijdstip t beschikbare informatie maakt de markt een schatting van de mogelijke prijzen van de vermogensobjecten op tijdstip $t+1$ en van de mogelijke op dat tijdstip voor het beschikbaar stellen van vermogen te verstrekken vergoeding (bijvoorbeeld in de vorm van dividend). Deze schatting kan worden voorgesteld als een reeks van de mogelijke waarden, die de desbetreffende grootheden kunnen aannemen en van de kansen waarmee deze waarden voorkomen. Op basis van de simultane kansdichtheidsfunctie van deze grootheden voor de verschillende op de markt verhandelde vermogensobjecten op tijdstip $t+1$ bepaalt de markt voor de desbetreffende objecten de op tijdstip t geldende prijzen. Dit beeld van het prijsvormingsproces is volledig in overeenstemming met het feit dat een vermogensobject zijn waarde ontleent aan de (onzekere) toekomstige opbrengst ervan.

Het begrip marktefficiëntie kan thans nader inhoud worden gegeven. De *informatie die de markt gebruikt* bij het vaststellen van de kansdichtheidsfuncties voor tijdstip $t+1$ en van de daaruit afgeleide evenwichtsprijzen op tijdstip t *omvat alle op dat tijdstip beschikbare relevante informatie*. Hiermee wordt niet gezegd dat *alle* marktpartijen over de desbetreffende informatie beschikken en er gebruik van maken. Efficiëntie houdt slechts in dat de informatie in de evenwichtsprijzen is verwerkt. Dit kan ook geschieden indien slechts enkele marktpartijen op het beschikbaar komen van de informatie reageren².

De relevante informatie is van verschillende aard. Zij omvat niet alleen de huidige waarden van de voor de prijsvorming relevante variabelen, maar ook de historische ontwikkeling ervan. Het is vanzelfsprekend niet mogelijk de efficiëntie van de vermogensmarkt te toetsen door tegelijk te onderzoeken of de markt van *alle* beschikbare informatie gebruik maakt. In het empirische onderzoek heeft men dan ook steeds deelverzamelingen van de beschikbare informatie in beschouwing genomen. Op de inhoud van deze deelverzamelingen berust de bekende - door Fama (1970) in de literatuur geïntroduceerde - indeling in verschillende varianten van de efficiënte-markt-theorie.

In het kader van de *zwakke variant* beperkt men het onderzoek tot de informatie betreffende in het verleden waargenomen prijzen en rendementen van effecten. Onderzocht wordt of deze informatie op elk moment volledig in de prijzen van de effecten tot uitdrukking komt. In de zogenaamde *semi-stringente variant* wordt de in de beschouwing betrokken informatie uitgebreid tot alle publiekelijk beschikbare informatie. Deze informatie betreft bijvoorbeeld het uitkeren van stockdividenden en het verrichten van 'stock splits', het verhandelen van grote pakketten aandelen en het doen van 'secondary offerings', dividend aankondigingen, wijzigingen in het disconto van de centrale bank, veranderingen in de geldhoeveelheid, winstcijfers, 'accounting changes', emissies en fusies. De *stringente variant* van de efficiënte-markt-hypothese ten slotte gaat er van uit dat ook de niet-publiekelijk bekende informatie steeds in de prijs van de vermogensobjecten tot uitdrukking komt. Het betreft met name informatie, die in het bezit is van functionarissen van professionele beleggingsinstellingen of van beleggingsbladen of om informatie bij 'insiders', zoals managers en bestuurders van ondernemingen en beroepshandelaren op de effectenbeurs³.

Bij het empirische onderzoek naar de geldigheid van de hypothese van de efficiënte markt wordt men met een tweetal belangrijke problemen geconfronteerd. In de eerste plaats is de prijsvector, die op basis van alle beschikbare informatie uit de op tijdstip $t+1$ geldende simultane kansverdelingen van prijzen en vergoedingen tot stand zou moeten komen, onbekend. Men kent slechts de op tijdstip t werkelijk tot stand gekomen prijzen. Ten tweede is ook de informatie, die de markt in feite gebruikt bij de prijsbepaling uiterst moeilijk vast te stellen. Omtrent beide problemen maken wij een enkele opmerking.

Het probleem van de onbekendheid met de prijzen, die bij gebruikmaking van alle beschikbare informatie op tijdstip t zouden moeten gelden, wordt in het empirische onderzoek veelal opgelost door een model voor de totstandkoming van de evenwichtsprijzen te specificeren. Dit model geeft aan welke prijzen op basis van de beschikbare informatie tot stand zullen komen. Wanneer de werkelijk waargenomen prijzen daarmee overeenstemmen concludeert men dan dat het prijsvormingsmodel juist is gespecificeerd en dat op basis van dat model de markt efficiënt is. Wijken de werkelijke prijzen daarentegen af van de berekende evenwichtsprijzen dan kan men slechts concluderen dat het evenwichtsmodel onjuist is gespecificeerd en/of dat de beschikbare informatie niet volledig in de prijzen tot uiting komt. Men toetst dus bij empirisch onderzoek van de efficiëntie van de vermo-

gensmarkt steeds een simultane hypothese. Deze houdt in dat het gekozen evenwichtsmodel de prijsvorming juist weergeeft *en* dat de markt efficiënt is. In het onderzoek wordt het gebruikte prijsvormingsmodel dikwijls afhankelijk gesteld van de aard van de bestudeerde informatie.

De bij het onderzoek van de efficiënte-markt-hypothese gebruikte prijsvormingsmodellen hebben alle een gemeenschappelijke veronderstelling. Deze luidt dat het evenwicht van de prijzen kan worden weergegeven in termen van de verwachtingswaarde van het rendement van het vermogensobject. Het rendement gedurende periode t wordt gedefinieerd als $(p_t - p_{t-1})/p_{t-1}$. Hierbij stelt p_t de prijs van het vermogensobject aan het einde van periode t en p_{t-1} de prijs aan het begin van die periode voor. Een eventuele vergoeding voor het ter beschikking stellen van vermogen wordt geacht in p_t te zijn begrepen. Men gaat er nu van uit dat de prijs van een vermogensobject zodanig wordt vastgesteld dat de verwachtingswaarde van het rendement over de eerstkomende periode een bepaalde waarde bezit.

Het eenvoudigste prijsvormingsmodel, dat dikwijls wordt gebruikt bij het onderzoek van de zwakke variant van de efficiënte-markt-hypothese, houdt in dat de prijs van het vermogensobject zodanig door de markt wordt bepaald dat de *verwachtingswaarde van het rendement* in de komende periode *positief* is⁴. Bij dit model wordt derhalve - rekening houdend met een eventuele vergoeding voor het vermogen - de prijs op tijdstip t lager gesteld dan de verwachtingswaarde van de prijs op tijdstip $t+1$ ⁵. Het model is in overeenstemming met het ervaringsfeit dat beleggers niet zullen overgaan tot de aankoop van effecten indien zij verwachten dat de desbetreffende vermogensobjecten een negatief rendement zullen vertonen. In beginsel verwacht men bij de aankoop een positief resultaat. Uiteraard zijn de beleggers zich er wel van bewust dat in werkelijkheid een negatieve uitkomst kan voorkomen aangezien de prijs op tijdstip $t+1$ een stochastische grootte is. Toch zal, indien het geschetste model in overeenstemming met de werkelijkheid is *en* indien de markt efficiënt is, voor een belegger de enige juiste beleggingspolitiek een *passieve strategie* zijn. Deze strategie wordt in de Angelsaksische literatuur dikwijls aangeduid als een 'buy-and-hold policy'. Bij het voeren van een dergelijke politiek worden effecten aangekocht en gedurende een bepaalde beleggingsperiode in portefeuille gehouden. De strategie wordt passief genoemd omdat gedurende deze periode geen wijzigingen in de samenstelling van de portefeuille worden aangebracht. Bij deze strategie is de verwachtingswaarde van het rendement steeds positief. Het is denkbaar dat het beschreven model van de prijsvorming juist is, doch dat de vermogensmarkt niet efficiënt is. In een dergelijk geval kan de verwachtingswaarde van het rendement soms toch negatief zijn. Sommige beleggers en/of beleggingsanalysten menen dat zij over meer of betere informatie dan 'de markt' beschikken, waardoor zij in staat zijn aan te geven dat bepaalde effecten of de gehele vermogensmarkt gedurende een bepaalde periode een negatief verwacht rendement zullen vertonen. Met name beoefenaren van de *technische analyse* (zogenaamde 'chartists') menen dat de markt niet volledig gebruik maakt van alle beschikbare informatie en/of slechts langzaam op het beschikbaar komen van nieuwe informatie reageert. In het koersverloop van effecten zijn naar hun oordeel

specifieke patronen te onderkennen, die het mogelijk maken voorspellingen omtrent het toekomstige prijsverloop te maken (Weaver, 1971, hoofdstuk 6). Zij verwerpen derhalve de zwakke variant van de efficiënte-markt-hypothese. Wanneer deze mening juist is zijn beleggers in beginsel in staat om van deze kennis een winstgevend gebruik te maken. Wanneer men het vóórkomen en de duur van perioden van prijsstijging en prijsdaling op de vermogensmarkt met enige accuratesse kan voorspellen, is het mogelijk een beleggingspolitiek te voeren, waarbij een hoger resultaat dan bij de passieve strategie wordt behaald. Voor een dergelijke beleggingspolitiek worden verschillende aan- en verkoopregels ('trading rules') aanbevolen. Hieronder zullen wij aan een van deze regels, de zogenaamde *filterstrategie*, nader aandacht schenken.

Hierboven werd er op gewezen dat de informatie die de markt feitelijk gebruikt bij de prijsvorming nauwelijks valt vast te stellen. Terecht stelt Beaver (1981) in dit verband dat de onmogelijkheid om een extra beleggingsresultaat ten opzichte van de passieve strategie te behalen⁶ niet alleen voorkomt indien alle informatie volledig in de prijzen van de vermogensobjecten is verwerkt, maar ook indien bepaalde informatie voortdurend in het geheel niet wordt gebruikt. Wanneer het onderzoek van bepaalde aan- en verkoopregels zou uitwijzen dat daarmee geen extra winsten kunnen worden behaald, zou men daaruit nog niet zonder meer tot marktefficiëntie mogen concluderen. Men kan slechts vaststellen dat het bestaan van efficiëntie niet is verworpen.

Beaver (1981) stelt ook dat het dikwijls niet duidelijk is of het onderzoek van de efficiëntie van de vermogensmarkt betrekking heeft op elk mogelijk signaal uit een informatiesysteem of op een enkel signaal, dat wordt waargenomen. Op grond hiervan stelt hij voor een onderscheid te maken tussen *systeem-* en *signaalefficiëntie*. Het empirische onderzoek heeft steeds betrekking op signaalefficiëntie. Naar ons oordeel kan men ten aanzien van de verschillende varianten van de efficiënte-markt-hypothese slechts over een graad van efficiëntie spreken. Naarmate de markt ten opzichte van een groter aantal signalen efficiënt (of inefficiënt) blijkt te zijn stijgt (of daalt) de waargenomen graad van efficiëntie. Efficiëntie in absolute zin valt niet aan te tonen. Zij heeft steeds slechts betrekking op bepaalde informatiesignalen. Ten slotte moet er op worden gewezen dat het onderzoek steeds beperkt is tot een klein gedeelte van de vermogensmarkt, meestal de markt van (officieel) op een effectenbeurs genoteerde aandelen.

Ondanks de beperkingen waaraan het empirische onderzoek blijkbaar onderhevig is, hebben wij ten aanzien van een enkel signaal uit het informatiesysteem der beleggingsstrategieën de Amsterdamse aandelenmarkt aan een onderzoek onderworpen. Efficiëntie van de markt is immers een belangrijke voorwaarde voor de zo goed mogelijke allocatie van vermogen. Ook een beperkt onderzoek dienaangaande kan ons inzicht vergroten. Omtrent de efficiëntie van de Amsterdamse effectenbeurs is nauwelijks onderzoek verricht. Voor de zwakke variant van de efficiënte-markt-hypothese valt te wijzen op studies van Theil en Leenders (1965), Solnik (1973)

en Dorsman en De Gooijer (1982). Deze studies betreffen statistisch onderzoek naar de afhankelijkheid van opeenvolgende koersverschillen. Onderzoek naar de resultaten van beleggingsstrategieën is voor zover ons bekend nog niet voor de Amsterdamse Effectenbeurs geschied. Hieronder bezien wij de belangrijkste uitkomsten van een simulatie van de zogenaamde filterstrategie voor een aantal op de Amsterdamse Effectenbeurs genoteerde aandelen gedurende de periode 1975/1981. Uitvoerig verslag van dit onderzoek wordt gedaan in Ankum en Dorsman (1983). Het onderzoek past in het kader van de zwakke variant van de hypothese. Als prijsvormingsmodel gaan wij uit van het hierboven weergegeven evenwichtsmodel.

2. De gegevens

De in het onderzoek betrokken fondsen zijn in tabel 1 weergegeven. Het betreft aandelen of certificaten van aandelen⁷ van negentien ondernemingen. Over de periode van 2 januari 1975 tot en met 30 december 1981 zijn de *dagelijkse noteringen* van deze aandelen in het bestand opgenomen. Het betreft veelal slotkoersen van de officiële periode⁸. Het totale aantal dagelijkse noteringen van een aandeel, waarvoor op elke beursdag in de periode 1975/1981 een notering werd opgemaakt, bedraagt 1.768. Bij de uitgevoerde simulaties van de beleggingsstrategie zijn wij er van uitgegaan dat aan- en verkooptransacties tegen de in ons bestand voorkomende koersen plaatsvinden. Wij veronderstellen derhalve dat de koers gegeven is en dat door de gesimuleerde vraag naar c.q. het aanbod van het desbetreffende aandeel geen verandering in de koers optreedt. De koerswaarde van de in het bestand opgenomen aandelen bedroeg per ultimo 1974, 1978 en 1981 respectievelijk circa 48, 68 en 61% van de totale koerswaarde van alle op de Amsterdamse Effectenbeurs genoteerde aandelen.

Voor de bepaling van het resultaat van een beleggingsstrategie zijn uiteraard niet alleen de koersmutaties van de fondsen gedurende de beleggingsperiode, maar ook de tijdens die periode uit hoofde van het effectenbezit verkregen *uitkeringen* van belang. Deze uitkeringen betreffen dividenden in de vorm van contante, stock- of keuzedividenden, agio- of herkapitalisatiebonussen of een claim bij een voorkeursemissie. Gegevens over de uitkeringen ten aanzien van de in het onderzoek betrokken fondsen zijn eveneens in ons bestand opgenomen.

Ten einde te bezien of het mogelijk is met de filterstrategie betere beleggingsresultaten dan met de passieve strategie te behalen, dient men een inzicht in de resultaten van de laatste strategie te hebben. Bij deze strategie worden de aandelen verworven en gedurende de beleggingsperiode aangehouden. Aan het einde van deze periode bepaalt men het resultaat van de strategie aan de hand van de opgetreden koersmutatie en de verkregen uitkeringen. In tabel 1 zijn deze resultaten voor de periode 1975/1981 weergegeven.

De omvang van het contante dividend staat ondubbelzinnig vast. Ten aanzien van uitkeringen in de vorm van aandelen en van claims moet men de opbrengst door berekening vaststellen. Dit is als volgt geschied.

- *Stockdividend*. Veelal vindt op de dag waarop het aandeel op de effectenbeurs ex dividend wordt genoteerd handel in het desbetreffende stockdividend plaats. Als opbrengst van het stockdividend voor de belegger werd de openingskoers van dit dividend op deze ex-dividenddag gekozen. Wanneer echter op deze dag geen notering voor het stockdividend werd opgemaakt werd de theoretische opbrengst van de stock aan de hand van de prijs van het desbetreffende aandeel bepaald.
- *Keuzedividend*. Wanneer de waarde van het stockdividend lager dan de omvang van het contante dividend was werd het contante dividend als opbrengst genomen. In het tegenovergestelde geval gingen wij op overeenkomstige wijze als bij het stockdividend te werk.
- *Bonusaandelen*. Ook in dit geval werd de bij het stockdividend beschreven methode gevolgd.
- *Claims*. Op de dag waarop in het geval van een voorkeursemissie het aandeel ex claim wordt genoteerd, wordt tevens de koerswaarde van de claim in de prijscourant opgenomen. De openingskoers van de claim op de desbetreffende dag werd als claimopbrengst beschouwd.
- Bij *splitsing* van aandelen werd er van uitgegaan dat de belegger slechts één aandeel van de onderneming aanhoudt. De na de splitsing verkregen extra aandelen worden - zo veronderstellen wij - verkocht. De opbrengst ervan maakt deel uit van het resultaat. Dit gold overigens slechts voor het aandeel Koninklijke Olie dat op 2 maart 1981 voor twee aandelen van f 10 nominaal werd omgewisseld.

De berekening van de resultaten van de passieve strategie berust derhalve

Tabel 1: Resultaten van de passieve strategie over de periode 1975/1981

Fonds	Koers op 2-1-1975 (in f)	Koers op 30-12-1981 (in f)	Koers- mutatie (in f)	Resultaat		
				Uitkering (in f)	Totaal (in f)	Totaal (in %) ^a
ABN	249,-	283,-	34,-	228,73	262,73	105,51
AKZO	38,60	22,60	- 16,-	5,20	- 10,80	- 27,98
AMRO	64,70	54,90	- 9,80	38,85	29,05	44,90
Bols	73,-	58,80	- 14,20	68,38	54,18	74,22
Boskalis W.	86,-	60,30	- 25,70	66,51	40,81	47,45
Bührmann-T.	66,20	37,50	- 28,70	35,80	7,10	10,73
Elsevier-NDU	405,-	135,80	- 269,20	290,46 ^c	21,26	5,25
Heineken	114,50	48,-	- 66,50	117,55 ^d	51,05	44,59
HBG	50,50	71,50	21,-	63,53	84,53	167,39
Hoogovens	55,80	15,30	- 40,50	7,25	- 33,25	- 59,59
KBB	69,50	20,70	- 48,80	33,81	- 14,99	- 21,57
KLM	41,30	94,50	53,20	14,79	67,99	164,62
KNP	64,60	17,50	- 47,10	5,-	- 42,10	- 65,17
Kon. Olie	61,80	86,90 ^b	25,10 ^b	173,85 ^b	198,95 ^b	321,93 ^b
Nat.Ned.	53,80	109,80	56,-	60,25	116,25	216,08
Pakhoed	123,-	37,30	- 85,70	31,27	- 54,43	- 44,25
Philips	21,20	20,10	- 1,10	11,90	10,80	50,94
Rademakers	346,-	110,-	- 236,-	-	- 236,-	- 68,21
Wessanen	87,50	60,-	- 27,50	40,80	13,30	15,20

a In procenten van de prijs op 2-1-1975.

b In het resultaat is begrepen de opbrengst van 1 aandeel (ad f 104,-) na de splitsing van 2:1 op 2 maart 1981.

c Inclusief 50% herkapitalisatiebonus op 20-04-1976.

d Inclusief 30% herkapitalisatiebonus op 9-11-1976 en 25% herkapitalisatiebonus op 11 januari 1978.

op een tweetal veronderstellingen. a) De belegger beperkt zijn aandelenbezit steeds tot één aandeel per onderneming. Alle uitkeringen in de vorm van waardepapieren worden door hem verzilverd. b) Herbelegging van ontvangen of verzilverde uitkeringen komt niet voor. De vraag of deze veronderstellingen reëel zijn is voor ons doel niet relevant. Het gaat ons immers slechts om de vergelijking van de uitkomsten van enkele beleggingsstrategieën. Daarbij dient men een aantal rekenregels op te stellen en deze consistent te vergelijken.

3. Beschrijving van de filterstrategie

De filterstrategie werd in 1961 door Alexander (1961) in de literatuur over de efficiëntie van de vermogensmarkt geïntroduceerd. (Vergelijk ook Alexander, 1964 en Fama en Blume, 1966.) Deze strategie gaat uit van de gedachte dat men in het koersverloop van aandelen bepaalde patronen kan onderkennen. Op basis van deze patronen kan men een winstgevende beleggingspolitiek ontwerpen. Periodes met een stijgende trend in het koersverloop worden afgewisseld door periodes met een dalende trend. Er zijn niet alleen periodes met een positieve verwachtingswaarde van het rendement van een aandeel, maar ook periodes met een negatieve verwachtingswaarde ervan. Gedurende de eerste periodes moet een belegger het aandeel in zijn bezit houden (een 'long' positie innemen) ten einde na afloop van de stijgende trend het voordeel van een positieve koersmutatie te incasseren. Tijdens periodes met een dalende koerstrend daarentegen moet de belegger het fonds afstoten om het verlies te ontgaan. Nog beter is het om in die periodes een 'short' positie in te nemen en het verwachte verlies in een winst om te zetten.

Onder het aangaan van een 'short' positie verstaat men het verkopen van aandelen, die men van een derde heeft geleend. Men ontvangt de opbrengst van deze transactie, maar moet na verloop van tijd de geleende aandelen terug geven en een eventueel gedurende de 'short' periode uitgekeerd dividend aan de uitlener vergoeden. Op het moment van de teruggave moet men de desbetreffende aandelen op de markt inkopen. De 'short' positie is daarmee opgeheven. Een eventueel positief verschil tussen de verkoopprijs en de aankoopprijs vormt de winst van de transactie.

Bij het uitvoeren van deze strategie moet men - zo stellen de aanhangers ervan - zich niet laten afleiden door de dagelijkse koersschommelingen, die het zicht op de onderliggende trends vertroebelen. Deze schommelingen moeten worden 'uitgefilterd' ten einde te voorkomen dat aan- en verkoopbeslissingen op basis van slechts incidentele koersbewegingen worden genomen. Daarom wacht men met het uitvoeren van een transactie tot de koers een bepaald percentage boven een minimum is gestegen c.q. onder een maximum is gedaald. Pas op dat moment wordt een aankoop- c.q. een verkoopsignaal gegeven.

De beschreven strategie berust derhalve op het gebruik van zogenaamde filters. Onder een *filter* verstaat men het verschil tussen een minimumprijs en de prijs waarboven tot aankoop wordt besloten c.q. het verschil tussen de maximumprijs en de koers waar beneden men tot verkoop overgaat. Bij

een filter van bijvoorbeeld 5% zal men, nadat de koers van een aandeel vanuit een dieptepunt gaat stijgen, tot aankoop overgaan wanneer de koers meer dan 5% boven dit minimum is gekomen, terwijl men het aandeel na een daarop volgend hoogtepunt weer verkoopt en een 'short' positie inneemt, indien de koers meer dan 5% beneden het maximum is gedaald. Wanneer vervolgens de koers weer 5% boven een volgend minimum stijgt wordt de 'short' positie afgewikkeld en een nieuwe 'long' positie ingenomen. Men meent op deze wijze een grotere mate van zekerheid omtrent de duurzaamheid van een koersverandering te hebben verkregen.

De filterstrategie is een *mechanische beleggingspolitiek*. Men stelt vóór de aanvang van de periode, gedurende welke men de strategie uitvoert, de grootte van het filter vast en laat deze gedurende de desbetreffende periode ongewijzigd. De keuze van de filteromvang is niet eenvoudig. Bij kleine filters loopt men het gevaar te reageren op incidentele koersveranderingen, terwijl het aantal transacties relatief groot is. Naarmate het filter groter wordt daalt het aantal transacties, maar loopt men de kans pas te reageren als (het grootste deel van) de koersverandering al achter de rug is.

Bij de filterstrategie kan men twee varianten onderscheiden. Bij de zogenaamde '*volledige*' variant worden zowel 'long' als 'short' posities op de beschreven wijze ingenomen. Bij de zogenaamde '*long*' variant worden slechts 'long' posities ingenomen. Wanneer in dat geval een verkoopsignaal wordt gegeven wordt de 'long' positie afgebouwd en wacht men met het aangaan van een nieuwe 'long' positie tot een aankoopsignaal wordt ontvangen. 'Short' posities komen in deze variant niet voor.

Voor de periode 1975/1981 simuleerden wij de resultaten van beide varianten van de filterstrategie voor de genoemde aandelen. Daarbij werd aangenomen dat aan het begin van de beleggingsperiode op 2 januari 1975 geen posities bestonden. Voorts werd er van uitgegaan dat steeds eerst een 'long' positie wordt opgebouwd wanneer de koers van het aandeel het filterpercentage boven de koers van 2 januari 1975 of boven een daarop volgend minimum is gestegen. Posities, die aan het einde van 1981 nog bestaan worden in onze simulaties op dat moment afgewikkeld.

Voor het beoordelen van de resultaten van de passieve strategie zijn de transactiekosten nauwelijks van belang. In tabel 1 is bij de weergave van deze resultaten daarvan dan ook afgezien. Voor een beoordeling van de resultaten van de filterstrategie zijn deze kosten echter geenszins verwaarloosbaar. Het aantal aan- en verkooptransacties is in dit geval afhankelijk van de gekozen filtergrootte. Bij kleine filters kan het aantal relatief groot zijn. Van belang zijn in dit verband de aan- en verkoopprovisie, de beursbelasting en overige kosten (bijvoorbeeld administratie-, computer- en telefoonkosten). In de periode 1975/1981 hebben de provisietares enige malen een wijziging ondergaan. Uitgaande van het gewogen gemiddelde van het provisietares voor particulieren en rekening houdend met de beursbelasting (1,2‰ over het effectieve bedrag per transactie) en overige kosten achten wij het aanvaardbaar bij de simulaties de *transactiekosten op 1% van het effectieve bedrag per transactie* te stellen. Hierbij is uitgegaan van

het voor particulieren geldende provisie tarief voor transacties met een effectief bedrag tot f 20.000. Wij zijn er ons van bewust dat de op deze wijze berekende transactiekosten een enigszins arbitrair karakter bezitten. Wij achten de uitkomsten van onze simulaties op basis van de gemaakte veronderstelling echter niet te ver verwijderd van de werkelijkheid. In dit verband dient ook op twee andere gemaakte veronderstellingen bij de simulaties te worden gewezen. In de eerste plaats is afgezien van kosten (provisie) ten aanzien van ontvangen uitkeringen. Voorts werd ervan uitgegaan dat aan de periode gedurende welke een 'short' positie kan worden ingenomen geen beperkingen zijn gesteld.

Ter afsluiting van de beschrijving van de wijze van simulatie van de filterstrategie moet nog op twee punten de aandacht worden gevestigd. 1) De *waarde van de uitkeringen* wordt al naar de positie, die de belegger op het moment van de uitkering inneemt ten gunste of ten laste van het resultaat gebracht. Bij een 'long' positie vormt de uitkering uiteraard een positief bestanddeel van het resultaat; bij een 'short' positie moet de uitkering aan de uitlener van het aandeel worden vergoed en vormt het derhalve een negatief bestanddeel van het resultaat. 2) Op het moment waarop in de notering van een aandeel een uitkering wordt verwerkt, vindt tevens een aanpassing plaats van de koers waarbij een aan- of verkoop signaal wordt gegeven. Deze aanpassing geschiedt door de maximum- c.q. de minimum-koers ten opzichte waarvan het filter wordt berekend met het bedrag van de uitkering te verlagen.

4. De resultaten van de filterstrategie gedurende de periode 1975/1981

In het kader van onze probleemstelling is het doel van de simulaties van de filterstrategie om na te gaan of een belegger met behulp van deze strategie betere beleggingsresultaten kan behalen dan met de passieve strategie. De resultaten van de simulaties van de beide varianten van de strategie worden met het oog hierop slechts vergelijkenderwijs weergegeven. Bij een 'gunstig' of 'ongunstig' resultaat van de filterstrategie gaat het steeds om een hoger of een lager resultaat dan dat van de passieve strategie. In absolute zin kan de strategie dus een verlies opleveren. Wanneer dit verlies echter lager is dan dat van de passieve strategie spreken wij toch over een gunstig resultaat van de filterstrategie. Het omgekeerde geldt mutatis mutandis voor een ongunstig resultaat.

Voor twaalf verschillende filtergroottes, te weten die van 1 tot en met 10, 20 en 25 % werden de resultaten gesimuleerd. Door deze keuze kunnen zowel de resultaten van grote als die van kleine filters worden bestudeerd. Voor elk aandeel bepaalden wij voor de genoemde periode voor elk van de twaalf filters het verschil tussen het resultaat van de beide varianten van de filterstrategie en de uitkomst van de passieve strategie. Deze berekeningen werden zowel met als zonder inachtneming van transactiekosten uitgevoerd. Ten einde ook de uitkomsten van de verschillende aandelen onderling vergelijkbaar te maken, werden de gevonden resultaatverschillen uitgedrukt als een percentage van de prijs van het desbetreffende aandeel

aan het begin van de periode (2 januari 1975). De desbetreffende resultaatverschillen zijn in tabel 2 weergegeven.

Algemeen

Bestudering van tabel 2 doet zien dat voor de in het onderzoek betrokken aandelen de uitkomsten van de filterstrategie gedurende de periode 1975/1981 weinig gunstig zijn. Bij 19 aandelen en 12 filtergroottes kan men voor beide varianten van de filterstrategie (zowel met als zonder inachtneming van transactiekosten) 228 resultaten berekenen. Wanneer men rekening houdt met transactiekosten zijn voor beide varianten van de filterstrategie slechts negen van deze 228 uitkomsten (3,95 %) gunstig. Bij verwaarlozing van de transactiekosten bedraagt het aantal gunstige resultaten bij de 'long' variant 63 (27,63 %) en bij de 'volledige' variant 74 (32,64 %). De resultaten in het geval van verwaarlozing van de transactiekosten doen zien dat het uitermate moeilijk is om perioden van prijsstijging en van prijsdaling met behulp van de filterstrategie enigermate exact te voorspellen. De uitkomsten met inachtneming van de transactiekosten tonen aan dat het evenmin mogelijk is deze strategie - althans in de beschouwde periode - *winstgevend* toe te passen.

Ook uit de gemiddelde resultaatverschillen blijkt het relatief ongunstige resultaat van de filterstrategie. Met inachtneming van transactiekosten

Tabel 2: Resultaten van de filterstrategie per aandeel 1975/1981

<i>Fonds</i>	<i>Gemiddeld procentueel resultaatverschil</i>				<i>Positieve resultaten^a</i>			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
ABN	- 165,29	- 87,94	- 41,53	- 25,65	0	0	1	1
AKZO	- 164,67	- 88,14	29,38	9,46	0	0	8	5
AMRO	- 204,64	- 107,22	- 53,35	- 31,04	0	0	1	1
Bols	- 306,06	- 156,78	- 105,61	- 56,03	0	0	0	0
Boskalis W.	- 241,88	- 126,33	- 30,87	- 20,27	0	0	2	2
Bührmann T.	- 190,79	- 100,04	- 25,07	- 16,57	0	0	3	2
Elsevier-NDU	- 193,72	- 102,79	- 52,68	- 30,94	0	0	0	0
Heineken	- 245,50	- 127,98	- 55,04	- 32,20	0	0	2	2
HBG	- 436,41	- 231,13	- 151,51	- 80,74	0	0	0	0
Hoogovens	- 107,94	- 58,39	53,08	22,62	4	4	11	10
KBB	- 124,68	- 79,20	64,45	17,30	2	1	10	9
KLM	- 621,95	- 327,65	61,43	15,51	1	2	8	6
KNP	- 105,01	- 50,84	60,53	32,32	2	2	12	12
Kon. Olie	- 488,37	- 250,83	- 171,66	- 91,94	0	0	0	0
Nat.Ned.	- 325,28	- 168,16	- 104,60	- 57,20	0	0	2	1
Pakhoed	- 103,62	- 58,62	39,78	13,63	0	0	11	9
Philips	- 363,63	- 187,79	- 140,41	- 70,32	0	0	0	0
Rademakers	- 211,45	- 112,34	- 3,61	- 8,22	0	0	3	3
Wessanen	- 203,14	- 106,13	- 37,42	- 23,45	0	0	0	0
Totaal					9	9	74	63
Gemiddeld	- 252,85	- 133,07	- 34,98	- 22,82				

Toelichting:

I Volledige variant met kosten

II Long variant met kosten

III Volledige variant zonder kosten

IV Long variant zonder kosten

a Aantal malen dat passieve strategie door filterstrategie wordt overtroffen

bedraagt voor het tijdvak 1975/1981 het gemiddelde procentuele resultaatverschil voor de 'volledige' variant $-/-252,85$ en voor de 'long' variant $-/-133,07$. Laat men de transactiekosten buiten beschouwing dan bedragen deze percentages respectievelijk $-/-34,98$ en $-/-22,82$. Deze negatieve gemiddelde resultaatverschillen tonen aan dat de filterstrategie in de meerderheid van de gevallen tot slechtere beleggingsresultaten komt dan de passieve strategie. De gemiddelde resultaten van de 'long' variant zijn minder ongunstig dan die van de 'volledige' variant. Daaruit valt af te leiden dat het aanhouden van 'short' posities in de jaren 1975/1981 gemiddeld verliesgevend is geweest. De resultaten van de simulaties worden hieronder nader in detail per aandeel en per filtergrootte geanalyseerd.

Resultaten per aandeel

De resultaten van de filterstrategie per aandeel zijn in tabel 2 weergegeven. Voorshands wordt afgezien van transactiekosten. Daardoor verkrijgt men een duidelijk inzicht in de aard van de aandelen, die gunstige (c.q. ongunstige) uitkomsten van de strategie vertonen.

Men kan de in het onderzoek betrokken aandelen op grond van de met de filterstrategie behaalde resultaten in drie groepen verdelen. De eerste groep aandelen laat gunstige uitkomsten bij een relatief groot aantal van de twaalf filters zien. De gunstige uitkomsten van de filterstrategie zijn overwegend bij deze - betrekkelijk kleine - groep aandelen geconcentreerd. Het betreft de aandelen KNP, Pakhoed, Hoogovens, KBB, AKZO en KLM. Voor de 'volledige' variant vindt men 60 van de 74 goede resultaten van de filterstrategie bij deze aandelen. Bij de 'long' variant nemen de zelfde zes aandelen 51 van de 63 gunstige uitkomsten van de strategie voor hun rekening.

De tweede groep betreft eveneens zes aandelen. Deze vertonen evenwel bij beide varianten van de strategie voor geen enkele filtergrootte een gunstig resultaat. Het betreft Bols, Elsevier-NDU, HBG, Koninklijke Olie, Philips en Wessanen. De derde groep ten slotte omvat aandelen met slechts enkele (ten hoogste drie) gunstige, maar overwegend ongunstige resultaten van de filterstrategie.

Het is interessant dat bij vergelijking van de uitkomsten van de filterstrategie met die van de passieve strategie een negatief verband valt vast te stellen. In het algemeen gaan hoge (lage) resultaatpercentages bij de passieve strategie samen met ongunstige (gunstige) uitkomsten van de filterstrategie. Slechts de aandelen KLM en Rademakers vormen een uitzondering op dit algemene patroon. Aandelen die in de beschouwde periode een gunstig resultaat bij de filterstrategie behalen vertonen meestal een negatief beleggingsresultaat bij de toepassing van de passieve strategie. Deze aandelen ondergingen in de periode een relatief grote koersdaling en er vonden geen of slechts weinig uitkeringen op plaats. Spearman's rangcorrelatiecoëfficiënt voor de samenhang tussen de resultaatpercentages van de passieve strategie enerzijds en de procentuele resultaatverschillen anderzijds bedraagt voor de 'volledige' variant $-/-0,78$ en voor de 'long' variant $-/-0,68$. Bij een eenzijdige toets kan voor $\alpha = 1\%$ de hypothese dat er geen correlatie bestaat tussen de uitkomsten van de beide varianten enerzijds en de resultaten van de passieve strategie anderzijds worden verworpen.

Een vergelijking tussen de uitkomsten van de beide varianten geeft voorts een inzicht in de resultaten, die gedurende de periode 1975/1981 - nog steeds afziende van transactiekosten - met het innemen van 'short' posities konden worden behaald. In het algemeen geldt dat aandelen, die met de filterstrategie een gunstig resultaat bereikten, dit mede aan het opbouwen van 'short' posities kunnen toeschrijven. Van de 74 maal waarin de 'volledige' variant van de strategie een gunstige uitkomst vertoont werd 73 maal op de 'short' posities winst gemaakt. Bij de overige aandelen leidde het aangaan van 'short' posities veelal tot verlies.

Gunstige resultaten bij de 'volledige' variant zijn echter niet alleen aan winsten als gevolg van het aangaan van 'short' posities, maar ook aan goede uitkomsten van de 'long' posities te danken. Van de 74 genoemde gunstige uitkomsten bij de 'volledige' variant worden de resultaten van de passieve strategie 63 maal ook door de resultaten van de 'long' posities overtroffen.

Betrekt men ten slotte de *transactiekosten* in de simulaties dan daalt het aantal gunstige uitkomsten van de filterstrategie aanzienlijk: bij beide varianten van de strategie bedraagt - zoals wij zagen - het aantal gunstige uitkomsten negen. Het betreft uitsluitend de aandelen Hoogovens, KNP, KBB en KLM. Een karakteristiek van deze aandelen werd hierboven reeds gegeven. De omvang van de gemiddelde procentuele resultaatverschillen is bij beide varianten voor *alle* aandelen (ook voor de genoemde vier) negatief.

Resultaten per filtergrootte

De uitkomsten van de filterstrategie per filtergrootte zijn in tabel 3 weer-gegeven. In eerste instantie is weer afgezien van transactiekosten. In dat

Tabel 3: Resultaten van de filterstrategie per filtergrootte 1975/1981

Filtergrootte (in %)	Gemiddeld procentueel resultaatverschil				Aantal positieve resultaten			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
1	- 837,72	- 423,62	+ 38,11	+ 17,72	0	0	12	12
2	- 522,95	- 264,70	- 16,81	- 11,11	0	0	9	8
3	- 361,95	- 186,75	- 32,54	- 21,50	0	0	7	4
4	- 268,28	- 143,13	- 37,41	- 27,14	0	0	7	6
5	- 210,84	- 114,13	- 35,72	- 26,03	0	0	7	5
6	- 179,68	- 102,47	- 42,12	- 33,14	1	0	5	4
7	- 144,55	- 85,83	- 39,27	- 28,11	0	0	5	4
8	- 139,77	- 75,27	- 51,75	- 30,75	1	1	6	5
9	- 136,89	- 72,23	- 62,11	- 33,98	1	1	4	4
10	- 130,52	- 66,83	- 68,04	- 34,14	0	0	3	4
20	- 36,67	- 24,61	- 20,66	- 15,59	4	4	5	4
25	- 64,37	- 37,18	- 51,53	- 30,15	2	3	4	3
Totaal					9	9	74	63
Gemiddeld	- 252,85	- 133,07	- 34,98	- 22,82				

Toelichting:

- I Volledige variant met kosten
- II Long variant met kosten
- III Volledige variant zonder kosten
- IV Long variant zonder kosten

geval worden de gunstigste resultaten van de filterstrategie behaald bij de twee kleinste filters (1 en 2%). Bij een filter van 1% wordt bij beide varianten door 12 van de 19 (63,2%) aandelen een gunstig resultaat behaald. Bij een filtergrootte van 2% geschiedt dit in het geval van de 'volledige' variant negen (47,4%) en bij de 'long' variant acht maal (42,1%). Bij relatief grote filters ziet men de ongunstigste resultaten: de 'long' variant vertoont bij een filtergrootte van 25% slechts drie positieve uitkomsten, bij de 'volledige' variant is dit bij een filter van 10% het geval. Ook in de gemiddelde resultaatverschillen komt een en ander tot uiting. Slechts de filter van 1% heeft voor beide varianten een positief gemiddeld resultaatverschil. Alle andere filtergroottes hebben een negatief resultaatverschil. Naarmate de filtergrootte stijgt daalt het resultaat. Slechts het filter van 20% vormt een opvallende uitzondering.

In de beschouwde periode is het - nog afziende van transactiekosten - kennelijk mogelijk geweest om bij kleine filters door alert te reageren op koersveranderingen winsten te behalen. Grote filters zijn daartoe minder geschikt. Het gebruiken van een groot filter impliceert immers dat men pas met het afsluiten van transacties op een koersbeweging reageert wanneer deze reeds (voor een deel) achter de rug is. Bij grote filters kan men pas gunstige resultaten behalen indien relatief grote tegenstelde koersbewegingen binnen de periode optreden. Wanneer de koers van een aandeel gedurende de gehele beleggingsperiode een stijging vertoont, is de filterstrategie steeds in het nadeel ten opzichte van de passieve strategie: men geeft steeds het (grote) filterpercentage van de koersstijging prijs. Wanneer de koers van het aandeel gedurende de periode betrekkelijk constant blijft komt men door de grote omvang van het filter niet aan het opbouwen van posities toe. Bij grote filters kan de strategie derhalve slechts een gunstig resultaat opleveren indien binnen de beleggingsperiode ook een omvangrijke koersdaling optreedt. Voor de hierboven genoemde zes aandelen met gunstige resultaten van de filterstrategie is dit het geval.

Wanneer men tenslotte de *transactiekosten* in de berekening betreft, ondergaan de conclusies een belangrijke wijziging. In dit geval treft men bij beide varianten bij de kleine filters van 1 tot en met 5% geen enkele positieve uitkomst meer aan. De mogelijke winst wordt bij deze filters niet door de belegger, maar door de bank of de commissionair behaald. Van de negen gunstige resultaten, die bij elk van de varianten worden behaald vallen er bij de 'volledige' variant zes en bij de 'long' variant zeven in de filtergroottes van 20 en 25%. Uit het voorgaande blijkt dat de transactiekosten bij de kleine filters een zeer grote negatieve invloed uitoefenen. De oorzaak daarvan is te vinden in het grote aantal transacties dat toepassing van de strategie bij deze filters met zich brengt.

5. Slotopmerkingen en conclusie

Het is opvallend dat in de in de literatuur voorkomende simulaties van de filterstrategie aan een eventuele interestopbrengst geen aandacht wordt geschonken. Ook wij zagen in het voorgaande daarvan af. Toch dient men

er rekening mee te houden dat de belegger bij de filterstrategie gedurende de periodes waarin 'short' posities worden ingenomen, beschikt over liquiditeiten, die (direct opeisbaar) rentedragend kunnen worden uitgezet. In Ankum en Dorsman (1983) wordt een poging gedaan de kwantitatieve betekenis van deze interestopbrengst voor de uitkomsten van de filterstrategie te benaderen. Bij redelijke veronderstellingen omtrent de hoogte van de relevante rentevoet resulteerde slechts een zeer geringe verhoging van het aantal gunstige uitkomsten van de strategie.

In de genoemde monografie werden ook de resultaten van de filterstrategie voor enkele deelperiodes van het tijdvak 1975/1981 gezien. De conclusie van het onderzoek werd daarbij in grote lijnen bevestigd. Deze conclusie luidt dat ten aanzien van de onderzochte beleggingsstrategie gedurende de beschouwde periode de hypothese van efficiëntie van de Amsterdamse Effectenbeurs niet kan worden verworpen. Men dient in dit verband echter het onderscheid tussen signaal- en systeemefficiëntie in acht te nemen. Wij onderzochten voor een beperkt aantal aandelen voor een bepaalde periode en onder een aantal specifieke veronderstellingen de efficiëntie van de Amsterdamse aandelenmarkt voor een enkel signaal uit het informatiesysteem 'beleggingsstrategieën'. Onze conclusie luidt dat op basis van de filterstrategie de efficiëntie van de markt niet kan worden verworpen.

Noten

1 Hess en Reinganum (1981) definiëren een efficiënte markt dan ook als een markt waarbij alle beschikbare en relevante informatie in de prijzen is verwerkt.

2 Volgens Beaver (1981) houdt marktefficiëntie ten aanzien van een informatie-element dan ook in dat '... prices act as if everyone knows that information'.

3 Zie voor een overzicht van het empirische onderzoek ten aanzien van de verschillende varianten bijvoorbeeld Firth (1977) en Keane (1983).

4 Een duidelijke uiteenzetting van de andere bij de verschillende varianten van de efficiënte-markt-hypothese gebruikte prijsvormingsmodellen geeft Fama (1976).

5 Indien geldt $E(p_{t+1}) \geq p_t$ volgen de prijzen een submartingaal proces. Bij $E(p_{t+1}) = P_t$ is sprake van een martingaal.

6 Sommige auteurs achten dit aspect van de marktefficiëntie zo belangrijk dat zij het in de definitie van het begrip opnemen; bijvoorbeeld Jensen (1978, p. 96).

7 Eenvoudigheidshalve spreken wij uitsluitend over aandelen.

8 De koersen van enkele fondsen werden ons door de vriendelijke zorg van de ABN verstrekt.

Literatuur

- Alexander, S. S., (1961), Price movements in speculative markets: trends or random walks?, *Industrial Management Review*, May 1961.
- Alexander, S. S., (1964), Price movements in speculative markets: trends or random walks? No. 2, *Industrial Management Review*, Spring 1964.
- Ankum, L. A. en A. B. Dorsman, (1983), De efficiëntie van de Amsterdamse Effectenbeurs, *Economische Monografieën*, No. 2, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam 1983, Scheltema, Holkema en Vermeulen.
- Beaver, W. H., (1981), Market efficiency, *The Accounting Review*, January 1981.
- Dorsman, A. B. en J. G. de Gooijer, (1982), Het verloop van de koersen op de Amsterdamse Effectenbeurs en de random walk hypothese, *Bedrijfskunde*, 1982.
- Fama, E. F., (1970), Efficient capital markets: A review of theory and empirical work, *Journal of Finance*, May 1970.
- Fama, E. F., (1976), *Foundations of Finance*, New York 1976.
- Fama, E. F., and M. E. Blume, (1966), Filter rules and stock market trading, *Journal of Business*, Supplement, January 1966.

- Firth, M., (1977), The valuation of shares and the efficient-markets theory, London 1977.
- Hess, P. J. and M. R. Reinganum, (1979), Efficient capital markets, in: *Handbook of Financial Economics*, Bicksler, J. L., ed., Amsterdam 1979.
- Jensen, M. C., (1978), Some anomalous evidence regarding market efficiency, *Journal of Financial Economics*, June/Sept. 1978.
- Keane, S. M., (1983), Stock market efficiency: Theory, Evidence, Implications, Oxford 1983.
- Solnik, B. H., (1973), Note on the validity of the random walk for European stock prices, *Journal of Finance*, December 1973.
- Theil, H. and C. T. Leenders, (1965), Tomorrow on the Amsterdam Stock Exchange, *Journal of Business* 1965.
- Weaver, D., (1971), Investment Analysis, London 1971.