

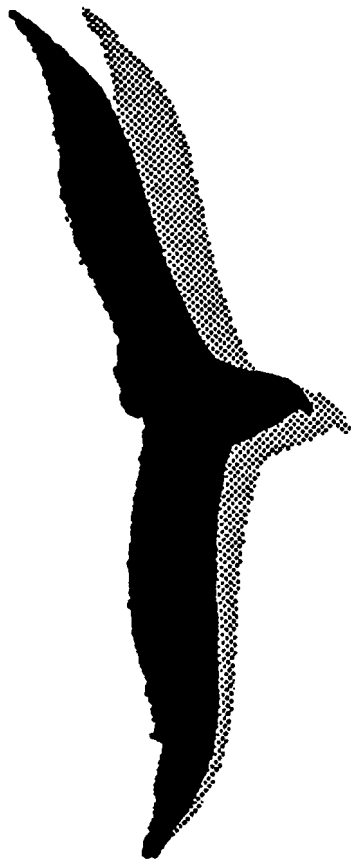
Serie research memoranda

**Personeelsmanagement en arbeidsmarktdynamiek
een simulatiemodel voor personeelsstromen binnen een bedrijf**

Prof.dr. F.A.C. den Butter
Drs. E. van Garneren

Research Memorandum 1997-50

August 1997



|a|l|e|r|t|

applied
labour
economics
research
team



Personeelsmanagement en arbeidsmarktdynamiek een simulatiemodel voor personeelsstromen binnen een bedrijf

Prof.dr. F.A.G. den Butter en drs. E. van Garneren¹

Inleiding

Een belangrijk keuzeprobleem voor het personeelsmanagement bij het vervullen van een vacature is of men hiervoor iemand van buiten het bedrijf aantrekt, of dat de vacature intern vervuld wordt. Soms is deze keuze vooraf al volledig bepaald. Wanneer vanwege specifieke bekwaamheden zich binnen het bedrijf niemand voor de openstaande functie kwalificeert, dient hiervoor iemand van buiten het bedrijf te worden aangetrokken. Aan de andere kant kan het voorkomen dat al van tevoren vast staat wie binnen het bedrijf de opengevallen plaats gaat vervullen, bijvoorbeeld de beoogde opvolger van een chef die met pensioen gaat. In dat geval is de keuze tussen interne doorstroming of externe selectie dus in een eerder stadium bepaald.

Veelal zal de keuze echter van de omstandigheden afhangen en mede worden gedicteerd door de carrièreplanning en de personeelsstrategie op langere termijn. Interne vervulling van een vacature heeft het voordeel dat het bedrijf goed op de hoogte is van het functioneren van de medewerker, althans in de oude baan. Daarnaast kan het vanuit het oogpunt van interne mobiliteit gewenst zijn dat medewerkers van tijd tot tijd van baan veranderen en hun blik verruimen. Ook ligt interne opvulling voor de hand indien een medewerker in de bestaande baan, bijvoorbeeld vanwege overbezetting, weinig productief is en wanneer dit niet te wijten is aan de capaciteiten van de medewerker zelf. Het nadeel van een interne opvulling van een vacature is dat hierdoor, behalve in het laatstgenoemde geval, er binnen het bedrijf weer een andere vacature ontstaat, namelijk van de medewerker die van baan verandert. Zo kan de interne vervulling van een vacature een hele keten van mobiliteit oproepen, waarbij aan het eind van de keten toch weer extern geworven dient te worden: een soort stoelendans waar er één stoel te veel is in plaats van één stoel te weinig. Zo'n situatie doet zich voor wanneer het desbetreffende bedrijf zijn personeelsbestand uitbreidt, d.w.z. wanneer er meer banen gecreëerd worden binnen het bedrijf dan dat er vernietigd worden. In een bedrijf met een krimpend personeelsbestand zal een vacature eerder intern opgevuld kunnen worden. Maar ook in krimpende bedrijven, met per saldo baanvernietiging, komt het regelmatig voor dat extern nog personeel wordt geworven.

De keuze tussen interne en externe werving is niet allen vanuit bedrijfseconomisch maar ook vanuit een algemeen economisch perspectief interessant. De processen van baanvernietiging en baancreatie, en de arbeidsstromen die daaruit resulteren, zijn in belangrijke mate bepalend voor de dynamiek van de arbeidsmarkt. Zo maakt het voor de arbeidsmarktanalyse natuurlijk verschil of de toename van de werkgelegenheid met zeg 10.000 arbeidsjaren, het netto gevolg is van de

¹ Prof.dr. F.A.G. den Butter is hoogleraar Algemene Economie aan de Vrije Universiteit Amsterdam, is tevens verbonden aan het Tinbergen Instituut en is leider van de onderzoeksgroep ALERT (Applied Labour Economic Research Team).

Drs. E. van Garneren is als AIO werkzaam bij de Vrije Universiteit (ALERT) en het Tinbergen Instituut en bereidt een proefschrift voor over arbeidsstromen binnen bedrijven.

creatie van werkgelegenheid met 30.000 arbeidsjaren en de vernietiging met 20.000 arbeidsjaren, of van een creatie met 70.000 arbeidsjaren en een vernietiging met 60.000 arbeidsjaren. In het laatste geval is sprake van een veel grotere arbeidsmarktdynamiek dan in het eerste geval. Het spreekt vanzelf dat het beslissingsproces tussen intern en extern werving op bedrijfsniveau en deze algemene arbeidsmarktdynamiek in verband met elkaar staan. Recent theoretisch en empirisch onderzoek op het gebied van de arbeidseconomie heeft al flink wat kennis opgeleverd over de aard en omvang van de arbeidsstromen op macro-niveau. Over de arbeidsstromen en mobiliteit binnen bedrijven is echter veel minder bekend. Gezien de hiervoor geschetste band tussen interne en externe arbeidsmarkt betekent dit dat hiermee nog een belangrijke schakel in de verklaring van de arbeidsmarktdynamiek op macro-niveau ontbreekt.

Deze leemte in de kennis vormt voor ons het motief om de keuze tussen interne werving en externe werving, en daarmee de arbeidsstromen binnen de bedrijven, in een simulatiemodel voor de personeelsopbouw van een bedrijf in beeld te brengen. Dit artikel bespreekt ons simulatiemodel en geeft een overzicht van de gebruiksmogelijkheden. Het model gaat uit van rationeel personeelsmanagement binnen een optimale hiërarchische structuur van het bedrijf. Ondanks het feit dat wij in ons model een aantal extra eigenschappen hebben ingebouwd ten opzichte van bestaande hiërarchische personeelsmodellen voor bedrijven, geeft het model toch nog een sterk gestileerd beeld van de dynamiek in de opbouw van het personeelsbestand. Daarbij beschrijft het model niet een bepaald bedrijf maar kunnen juist via veranderingen in de parameterwaarden met dit model allerlei bedrijfstypen worden nagebootst die van elkaar verschillen met betrekking tot de gelaagdheid van organisatie, bedrijfsomvang, mate van interne arbeidsmarktdynamiek, enz.. Aldus kan voor verschillende bedrijfs- en arbeidsmarktomstandigheden worden gezien hoe de interne doorstroom van personeel eruit ziet en in welke mate nieuw personeel van buiten dient te worden aangetrokken met de daarbij behorende zoek- en opleidingskosten, en anderzijds, in welke mate er personeel dient af te vloeien met het daarbij behorende kostenplaatje.

De inhoud van de rest van dit artikel is als volgt. In de volgende paragraaf wordt nader ingegaan op onze motivatie om een dergelijk bedrijfsmodel te construeren. De belangrijkste reden is dat bestaande economische theorieën over de interne arbeidsmarkt en de interne organisatie niet die informatie verschaffen die in de moderne stromenbenadering van de arbeidsmarkt nodig geacht wordt voor een analyse van de arbeidsmarktdynamiek. In paragraaf 2 wordt, zonder op de technische details in te gaan, de opbouw van ons model besproken. De modelspecificatie wordt uitvoerig beschreven in Den Butter en Van Garneren (1997). Paragraaf 3 behandelt de calibratieprocedure van het model. De parameterwaarden van het model zijn hierbij zodanig vastgesteld dat het model de interne en externe arbeidsstromen genereert die overeenkomen met de (schaarse) empirische gegevens over deze stromen. Vervolgens wordt in deze paragraaf in een gevoeligheidsanalyse getoond hoe veranderingen in de parameterwaarden van het model uitwerken. Hiermee wordt een andere bedrijfsstructuur verbeeld, of bijvoorbeeld andere kosten (ontslagkosten, zoekkosten) waarmee het bedrijf geconfronteerd wordt. Tenslotte bevat paragraaf 4 de conclusies. Tevens wordt in deze paragraaf aangegeven welke empirische kennis over de interne arbeidsmarkt van bedrijven nog verder nodig is om het model meer realiteitswaarde te geven.

1. Achtergrond en motivatie

In de laatste jaren is de stromenbenadering van de arbeidsmarkt in opkomst gekomen. Deze benadering heeft verschillende nieuwe inzichten opgeleverd over de dynamiek op de arbeidsmarkt. In de eerste plaats is op empirisch gebied pionierswerk verricht door Davis en Haltiwanger (1990, 1992; zie ook Davis, Haltiwanger en Schuh, 1996, Leonard 1994, Dunne, Roberts en Samuelson, 1989). Uit analyse van grote longitudinale micro-economische gegevensbestanden op bedrijfsniveau blijkt dat de bruto stromen op de arbeidsmarkt veel groter zijn dan de netto veranderingen in de werkgelegenheid en werkloosheid. De methodologie om deze bruto stromen te bepalen is voor vele landen gedaan (zie overzichtstabellen in Hassink, 1996 en Davis, Haltiwanger en Schuh, 1996), voor Nederland o.m. door Broersma en Gautier (1997), Gautier (1996) en Abbring en Gautier (1996). Zo is de in de inleiding genoemde verhouding van 7:6 voor baancreatie en -vernietiging veeleer in overeenstemming met de realiteit in ons land dan de verhouding 3:2. Broersma en Den Butter (1994) hebben namelijk op basis van een consistent rekeningenstelsel van de arbeidsmarktstromen voor Nederland op macro-niveau berekend dat in de periode 1985-1991 de gemiddelde jaarlijkse baancreatie ongeveer 700.000 banen bedroeg en de baanvernietiging 600.000 banen. Het betekent dat het totaal van baancreatie en baanvernietiging, het aantal *baanwisselingen*, dat wel als algemene indicator van de intensiteit van de arbeidsmarktdynamiek wordt opgevat, jaarlijks op een gemiddelde van 1,3 miljoen uitkomt. Het aantal personeelsswisselingen bedraagt jaarlijks zelfs ruim 2,2 miljoen. Het verschil tussen personeelsswisselingen en baanwisselingen betreft *degenen* die van bestaande baan veranderen. Opgemerkt zij dat deze gegevens alleen nog maar betrekking hebben op wisselingen van personen tussen bedrijven. Arbeidsstromen binnen bedrijven blijven hierbij buiten beschouwing, mede omdat, zoals later zal blijken, hierover nauwelijks gegevens beschikbaar zijn.

Uit het gegevensonderzoek blijkt ook voor vrijwel alle onderzochte landen dat er sprake is van grote heterogeniteit tussen bedrijven en vestigingen en dat het leeuwendeel van de baanwisselingen zich afspeelt binnen de regio's en binnen dezelfde bedrijfstakken. Structurele veranderingen tussen bedrijfstakken en regio's zijn dus veel minder belangrijk dan binnen de bedrijfstakken en regio's (Davis en Haltiwanger, 1992, Den Butter en Reinders, 1996, Gautier, 1997, Leonard, 1988, Boeri, 1996).

In samenhang met deze nieuwe empirische kennis is in de afgelopen periode ook veel theoretisch onderzoek verricht naar de achterliggende mechanismen van de dynamiek op macro-niveau. Zo richt de theorie zich o.m. op de wijze waarop technologische vernieuwingen en veranderingen in preferenties van invloed zijn op de processen van baanvernietiging en -creatie. Het Schumpeteriaanse begrip van *creatieve vernietiging* speelt hierbij een belangrijke rol: juist omdat nieuwe en betere productietechnieken beschikbaar komen raken bestaande productietechnieken verouderd en vervallen de hiermee verbonden banen. Het feit dat aan de ene kant oude banen verdwijnen en aan de andere kant nieuwe banen verschijnen betekent dat gelijktijdig werkenden hun baan verliezen en er vacatures ontstaan. Vandaar dat de zoektheorie met het "koppelproces" ("matching proces") tussen enerzijds werkgevers, die vacatures hebben en op zoek zijn naar nieuw personeel, en anderzijds werklozen of andere baanzoekenden, een centrale plaats inneemt in de beschrijving van de arbeidsmarktdynamiek. Aan dit zoekproces zijn kosten verbonden, zowel voor de werkgevers met vacatures als voor de baanzoekenden. Wanneer er veel werkzoekenden zijn zal een dergelijke ruime arbeidsmarkt in algemene zin een verlaging van de kosten voor de

werkgevers betekenen: er zijn veel kandidaten voor de openstaande vacatures zodat de kans groot is dat er een geschikte kandidaat tussen is. Maar ook betekent zo'n ruime arbeidsmarkt voor de werkzoekenden een grote concurrentie en minder kans om een geschikte baan te vinden. Werkenden die al een baan hebben zullen daarom wellicht minder geneigd zijn om een andere baan waarin ze productiever kunnen zijn te zoeken, terwijl de werklozen langdurig werkloos raken, aldus een deel van hun vaardigheden verliezen en daarom de kans om een nieuwe baan te vinden nog eens extra zien afnemen.

Aan de andere kant zullen de werkgevers bij een krappe arbeidsmarkt vanwege de hoge kosten er wellicht van afzien om de vacatures te effectueren. Immers, de hoge zoekkosten en ook de inwerkkosten van de nieuwe werknemers dienen door het bedrijf terugverdiend te worden uit het verschil in de productiviteit van de nieuwe werknemers en hun loonkosten. In een krappe arbeidsmarkt zullen de nieuwe werknemers echter eisen dat een groot deel van hun productiviteit in het loon wordt doorberekend. Het gevolg is dat vanuit het macro-economische perspectief er een onderinvestering dreigt plaats te vinden zodat de productie beneden het maatschappelijk optimale niveau blijft.

Het gaat hierbij dus om de relatie tussen de conjuncturele ontwikkeling en de arbeidsmarktdynamiek. Gezien het feit dat herstructurering nu eenmaal onvermijdelijk en zelfs noodzakelijk is dient er op macro-niveau binnen de conjunctuurcycli een goede synchronisatie van baanvernietiging en baancreatie te zijn. Het meest gunstige is wanneer er in een periode van veel baanvernietiging ook veel baancreatie plaatsvindt. Te veel werkloosheid betekent een onnodige depreciatie van menselijk kapitaal, maar bij 'te weinig' werkloosheid zijn de kosten voor de bedrijven te hoog en worden er dus te weinig productieve mogelijkheden benut. In het gulden midden bevindt zich het evenwichtsniveau van de werkloosheid. De omvang hiervan kan verschillen al naar gelang de conjuncturele situatie en het tempo van baanvernietiging en baancreatie. Daarom is het gewenst dat de conjuncturele component van het arbeidsmarktbeleid zorg draagt voor een goede synchronisatie tussen baanvernietiging en baancreatie. Het impliceert dat bijvoorbeeld niet onnodig lang een beroep wordt gedaan op de sociale zekerheid of dat werknemers niet onnodig lang in onproductieve banen blijven hangen ('sclerosis').

Conjuncturele schommelingen in de processen van baancreatie en baanvernietiging vormen ook een belangrijk aandachtspunt in het empirisch onderzoek van de arbeidsmarktdynamiek. Uit een groot aantal studies voor verschillende landen blijkt, zoals wel valt te verwachten, dat baancreatie zich met name afspeelt in de conjuncturele opleving en baanvernietiging in de recessie. Toch blijkt tijdens perioden van conjuncturele **neergang** nog flink wat baancreatie plaats te vinden. Het gevolg is dat de som van baancreatie en baanvernietiging, de baanwisselingen, een anti-cyclisch patroon vertonen. Juist tijdens perioden van recessies vinden veel baanwisselingen plaats: dit is de periode dat herstructurering minder kosten met zich meebrengt dan tijdens de hoogconjunctuur wanneer alle productiecapaciteit voor feitelijke productie nodig is. Personeelsmanagers hebben het dus in dit opzicht vooral tijdens perioden van laagconjunctuur zeer druk.

Vanzelfsprekend bestaat er een nauwe wederzijdse relatie tussen deze dynamiek op de arbeidsmarkt en de arbeidsstromen binnen bedrijven. Wanneer er in de economie in zijn geheel veel personeelwisselingen plaats zal dat ook de dynamiek binnen het bedrijf verhogen, bijvoorbeeld omdat werknemers naar andere bedrijven vertrekken en de openvallende plaatsen

intern dan wel extern weer opgevuld dienen te worden. Helaas is over deze interactie tussen interne en externe arbeidsmarkt zeer weinig bekend. Op basis van bedrijfsgegevens over de arbeidsvraag, die voor een ander doel zijn verzameld, hebben Hamermesh, Hassink en Van Ours (1996) berekend dat de interne personeelsstromen in bedrijven jaarlijks gemiddeld 3,4% van de totale werkgelegenheid uitmaken. Dit lijkt, gezien het totaal aantal personeelswisselingen verrassend weinig, maar het kan wel eens een onderschatting zijn omdat voor de berekening allerlei drastische veronderstellingen nodig waren.

Om iets over de achtergronden van de arbeidsstromen binnen bedrijven te weten te komen, ligt het voor de hand te rade te gaan bij de theorie van de interne arbeidsmarkt. Vaak wordt hierbij de definitie van de interne arbeidsmarkt door Doeringer en Piore (1971) als uitgangspunt genomen. Hierin wordt de interne arbeidsmarkt beschreven als “een administratieve eenheid, bijvoorbeeld een fabriek, waarin de beloning en de allocatie van arbeid plaats vindt via een aantal administratieve regels en procedures”. Deze definitie geeft reeds aan dat de band tussen de neo-klassieke theorie van de externe arbeidsmarkt en de theorie van de interne arbeidsmarkt nogal los is. In de neo-klassiek georiënteerde arbeidsmarkttheorie wordt de allocatie bij de productie en de loonvorming geacht via optimaliserend rationeel gedrag tot stand te komen, terwijl volgens de theorie van de interne arbeidsmarkt binnen bedrijven de nadruk juist op regelgeving en procedurele aspecten ligt. Zo onderkent de theorie van de interne arbeidsmarkt dat werknemers die reeds in het bedrijf werkzaam zijn bepaalde privileges kennen, zoals een reeks uitgestippelde carrièrelijn, en dat zij vanuit dat oogpunt enigermate afgeschermd zijn van competitie met buitenstaanders. In die zin wordt dus ook de keuze bij het vervullen van een vacature tussen een interne en een externe kandidaat op voorhand vaak door regels bepaald. Doeringer en Piore maken daarbij trouwens onderscheid tussen een gesloten en open interne arbeidsmarkt. In een gesloten interne arbeidsmarkt komen nieuwkomers slechts op één niveau, meestal het laagste, binnen terwijl in een open interne arbeidsmarkt buitenstaanders op alle hiërarchische niveaus kunnen worden aangetrokken.

Aldus biedt de theorie van de interne arbeidsmarkt ons wel enige, maar niet voldoende houvast om het keuzeprobleem van de personeelsmanager te beschrijven en om de arbeidsstromen binnen **bedrijf** ven te verklaren. Een onderdeel uit de economische literatuur dat voor onze probleemstelling relevant lijkt, betreft de bouw **van hiërarchische modellen** van het bedrijf. In deze modellen wordt op basis van de opbrengsten van het samenwerken enerzijds, en de kosten van supervisie en daarmee de ‘span of control’ van leidinggevendenden anderzijds, de optimale hiërarchische structuur van het bedrijf bepaald. Aldus wordt in een dergelijk model het optimale aantal hiërarchische lagen en daarmee de optimale omvang van het bedrijf beschreven.

Deze hiërarchische modellen van het bedrijf bieden een goed uitgangspunt voor ons simulatiemodel voor arbeidsstromen. Een aantal belangrijke aspecten die voor de bepaling van de arbeidsstromen cruciaal zijn, zijn in deze modellen echter niet ingebouwd. De modellen beschrijven weliswaar de hiërarchische structuur, maar niet de dynamiek, d.w.z. er wordt niet aangegeven hoe werknemers in de hiërarchie doorschuiven. De toename van de individuele verdien Capaciteiten vanwege de opbouw van bedrijfsspecifieke ervaring, of eventueel de afname vanwege onvoldoende mogelijkheden om mee te evalueren in de veranderende eisen die de baan stelt, blijft in deze hiërarchische modellen buiten beeld. Dit geldt ook voor het feit dat bedrijven verwacht, maar vaak ook onverwacht, worden geconfronteerd met het vertrek van werknemers,

vanwege pensionering, maar ook omdat ze een andere baan hebben gevonden of besloten hebben op te houden met werken. Al deze aspecten hebben wij in ons simulatiemodel ingebouwd, dat daarmee flink wat gecompliceerder is dan de hiërarchische bedrijfsmodellen uit de literatuur die het uitgangspunt voor ons model vormen.

2. Het model

De kern van ons simulatiemodel is, zoals gezegd, gebaseerd op de hiërarchische bedrijfsmodellen uit de literatuur (zie voorbeeld Williamsom, 1967, en Calvo en Wellisz, 1978). In dit model vindt in beginsel productie uitsluitend op het onderste hiërarchische niveau plaats. De samenwerking tussen productiemedewerkers levert schaalvoordelen op, maar ook zijn er supervisiekosten aan verbonden voor **degenen** die zich één hiërarchisch niveau hoger bevinden (de chef of cheffin). Schaalvoordelen van het samenwerken verminderen naarmate de afdeling groter wordt en dan nemen ook de kosten van supervisie toe. Deze twee eigenschappen zijn bepalend voor de ‘span of control’ van de supervisors. Iedere werknemer ontvangt een loon dat voor een deel gebaseerd is op de kwaliteit van de werknemer. Supervisors ontvangen een hoger loon dan ondergeschikten. De loonverschillen tussen de verschillende hiërarchische niveaus zijn hoger dan de marginale bijdrage aan de productiviteit van de leidinggevendenden op de verschillende niveaus. Deze veronderstelling garandeert dat de optimale **omvang** van het bedrijf eindig is, zodat vanuit dat oogpunt niet de veronderstelling van een dalende vraagcurve naar het product nodig is. Zodoende kan worden uitgegaan van een constante product-prijs, met andere woorden, van een volledig elastische afzet. Overigens zijn we in de toekomst van plan om de eigenschappen van ons model te bezien in geval van een dalende afzetcurve, en in een gevoeligheidsanalyse waarbij de afzetmogelijkheden van het bedrijf veranderen.

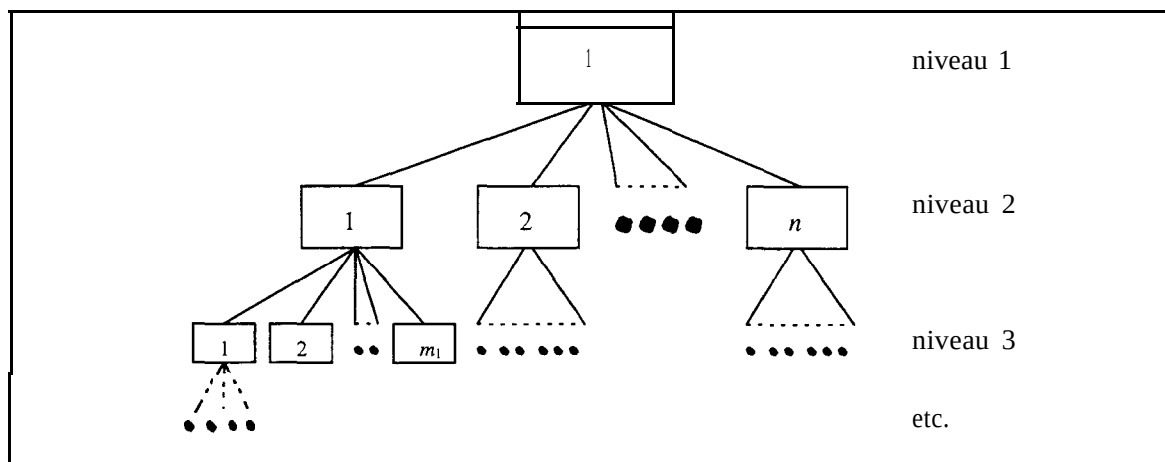
Naast de loonkosten zijn er nog andere kosten die van belang zijn voor het personeelsmanagement. Het betreft aanpassingskosten die veranderingen in het personeelsbestand van het bedrijf met zich meebrengen. In ons simulatiemodel gaat het daarbij om de ontslagkosten waarmee het bedrijf geconfronteerd wordt indien de feitelijke personeelsbezetting hoger blijkt te zijn dan de optimaal gewenste bezetting, en de zoekkosten gemaakt moeten worden wanneer er een vacature vervuld moet worden. De zoekkosten, die o.a. bestaan uit inwerk- en opleidingskosten, zullen verschillend zijn voor interne en externe kandidaten. We veronderstellen dat van de interne kandidaten meer inzicht in de potentiële productiviteit bestaat, waardoor het goedkoper wordt om -indien ze beschikbaar zijn- interne promotie toe te passen.

De berekening van de dynamiek in het personeelsbestand met het simulatiemodel vindt in vijf stappen plaats. Deze kunnen het duidelijkst beschreven worden aan de hand van figuur 1. In de **eerste stap** wordt, op basis van maximering van het verschil tussen productie-opbrengst en loon- en aanpassingskosten, de optimale omvang van de samenwerking op het hoogste hiërarchische niveau van het bedrijf bepaald. In de figuur 1: de waarde van n , het gewenste aantal werknemers in de tweede hiërarchische laag, wordt bepaald.

Vervolgens wordt in de **tweede stap** bezien in hoeverre deze optimale personeelsomvang afwijkt van de feitelijke personeelsomvang. Hierbij doen zich twee interessante mogelijkheden voor, namelijk ten eerste dat er vacatures bestaan, en ten tweede dat het personeelsbestand te groot is. Aangezien we beginnen de opbouw van een bedrijf vanaf het punt waarbij alleen de ondernemer

zelf actief is, zal er in de initiële fase altijd sprake zijn van vacatures. In latere fases zal het ook voorkomen dat er teveel mensen werkzaam. De derde mogelijkheid is natuurlijk dat de optimale omvang overeenkomt met de omvang van het bestaande personeelsbestand. Er is dan, binnen de veronderstellingen van het model, geen reden om te gaan schuiven met personeel. In dat geval kan direct met stap drie van het optimalisatieproces doorgegaan worden. Wanneer er vacatures zijn doet zich het in de inleiding genoemde keuzeprobleem van de personeelsmanager voor. Indien er voor de opengevallen plaatsen elders binnen een lager hiërarchisch niveau in het bedrijf de gekwalificeerde werknemers beschikbaar zijn, worden deze gepromoveerd. Vooralsnog beschouwen wij in het model uitsluitend verticale mobiliteit en geen horizontale mobiliteit. Het gevolg van zo'n promotie is wel dat er elders binnen het bedrijf een vacature ontstaat. Een tweede mogelijkheid is gekwalificeerde medewerkers van buiten het bedrijf aan te trekken. Hierbij veronderstellen wij dat mogelijkerwijs opleidingskosten gemaakt dienen te worden die moeten opwegen tegen de kosten van de nieuwe vacature die bij een interne invulling van de functie ontstaat. In het geval dat het personeelsbestand te groot is kunnen de laagst gekwalificeerde medewerkers worden ontslagen. Met de ontslagkosten die dit met zich mee brengt is in de optimalisatie al rekening gehouden.

Indien bij uitbreiding van het personeelsbestand er niet voldoende gekwalificeerde kandidaten beschikbaar blijken te zijn, kan het eindresultaat van deze tweede stap zijn dat er onvervulde vacatures blijven bestaan.



Figuur 1. De hiërarchische structuur van het bedrijf.

In de **derde stap** worden de stappen 1 en 2 in neerwaartse richting door de hiërarchie van het bedrijf herhaald: Optimalisatie vindt nu achtereenvolgens plaats voor de n werknemers op niveau 2, waarbij voor elk van hen het gewenste aantal ondergeschikten $m_1, m_2, \dots, m_n$ bepaald wordt. Nadat nagegaan is of er wijzigingen in de personeelsstructuur noodzakelijk zijn om het gewenste aantal werknemers te bereiken, wordt vervolgens doorgeschoven naar niveau 3, waar opnieuw geoptimaliseerd gaat worden voor elke aanwezige werknemers. Dit proces gaat zo door totdat uiteindelijk het hiërarchisch niveau wordt bereikt waar het optimale aantal ondergeschikten gelijk aan nul is. In dat geval is dus het laagste hiërarchische niveau, en daarmee (impliciet) ook de omvang van het bedrijf, vastgesteld. Het verschil tussen het aantal medewerkers bij het actuele *en* het optimaal gewenste productioniveau is dan bepalend voor het aantal ontslagen en het aantal

nieuw aangenomen werknemers • het model staat daarbij overigens toe dat in één deel van het bedrijf ontslagen vallen terwijl in een ander deel nieuwe medewerkers dienen te worden aangenomen. De **vierde stap** wordt nu gevormd door de berekening van het aantal werknemers, de uiteindelijke hiërarchische structuur, het aantal ontslagen en nieuw-aangenomen werknemers, de daarmee verbonden ontslag- en aannamekosten enz., te vergelijken met de beschrijving van de situatie in het bedrijf aan het eind van een boekjaar.

Ofschoon de optimalisatie per periode plaats vindt heeft ons simulatiemodel een dynamisch karakter en beschrijft de ontwikkeling van het personeelsbestand in de loop van de tijd. Hierbij is de **vijfde stap** van belang. In deze stap worden de veranderingen geregistreerd die tussen twee opvolgende perioden plaatsvinden. Zo wordt op aselechte wijze bepaald welke werknemers het bedrijf door pensionering of anderszins verlaten. Daarnaast wordt voor de werknemers die blijven het capaciteitsniveau uit hoofde van de opgedane werkervaring verhoogd. Hier wordt op aselechte wijze enige variatie in de verhoging aangebracht: sommige werknemers beleven een grotere capaciteitsgroei dan anderen. Aangezien ook bij wijze van nabootsing van de technologische vooruitgang het minimaal noodzakelijke capaciteitsniveau van iedere medewerker per hiërarchische laag wordt verhoogd, kan het voorkomen dat een medewerker niet langer voldoende capaciteit voor zijn functie heeft. In dat geval zal hij of zij, afhankelijk van de afweging tussen ontslagkosten en productieverlies, ontslagen dienen te worden.

Na afloop van stap 5 is het model klaar voor de simulatie van de volgende periode waarin weer de stappen 1 t/m 4 worden uitgevoerd. Op deze wijze geeft het model, afhankelijk van de veronderstellingen over productie-structuur, span of control, ontslag- en aannamekosten, en de aselechte elementen uit het model, de dynamische beschrijving van de personeelsopbouw voor een groot aantal periodes.

3. Modelcalibratie en gevoeligheidsanalyse

De ontwikkeling die het model beschrijft is natuurlijk, afgezien van de aselechte elementen, volledig afhankelijk van de numerieke veronderstellingen die over de bovenbeschreven karakteristieken van het bedrijf worden gemaakt. Met andere woorden: met deze parameterwaarden van het model worden typen bedrijven gekarakteriseerd. In onze eerste experimenten met het model hebben wij gepoogd de parameterwaarden zodanig te kiezen, d.w.z. het model zodanig te *calibreren*, dat deze gemiddeld na een aanlooperperiode bij een simulatie de omvang van de personeelstromen genereert, die overeenkomt met hetgeen in de schaarse empirische literatuur over de omvang van de desbetreffende personeelsstromen wordt gevonden. Wij hebben ons hierbij op de eerder genoemde studie van Hamermesh, Hassink en Van Ours (1996) gebaseerd, en op studies van Baker, Gibbs en Holmstrom (1993, 1994) die een uitgebreide analyse hebben gemaakt van de hiërarchische structuur van het leidinggevend personeel aan de hand van personeelsgegevens van een Amerikaanse bedrijf in de dienstensector, dat gegroeid is van 1250 werknemers in 1969 tot 5200 in 1988. Daarnaast zijn voor de calibratie van de zoekkosten empirische resultaten uit een studie van Pfann en Verspagen (1989) gebruikt.

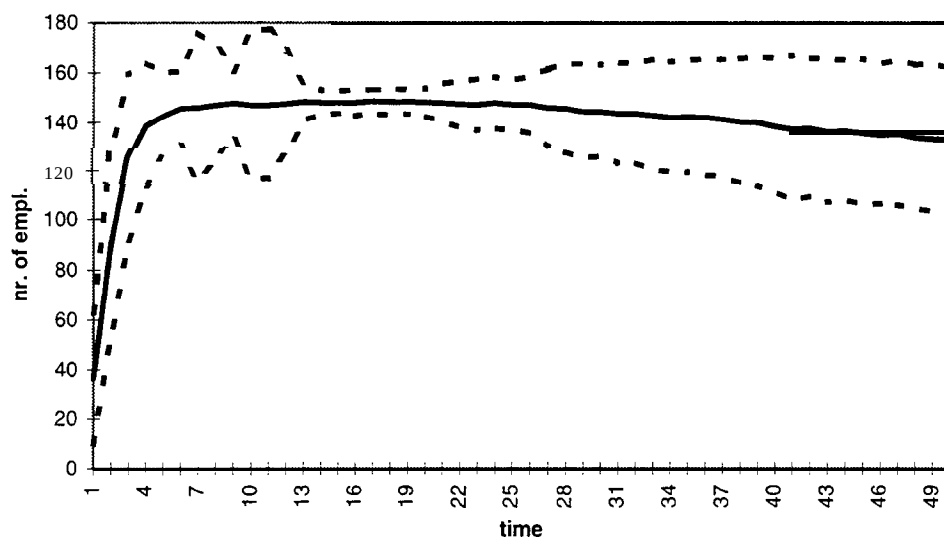
Onze basis-modelsimulatie betreft een tijdspanne van 50 jaar (we stellen een periode gelijk aan een jaar). Deze is telkens honderd maal herhaald wegens de aselechte processen die in het model

een rol spelen. De feitelijke uitkomsten zijn dan berekend als het gemiddelde van deze honderd replicaties. Daarbij is het natuurlijk ook van belang te zien welke bandbreedte in de omvang van de arbeidsstromen door de aselechte processen wordt opgeroepen. In tabel 1 is de gemiddelde omvang van de stromen gegeven die de uiteindelijk door ons in de calibratieprocedure gekozen basisvariant oplevert. Hierbij is een aanloopperiode van vijf jaar buiten beschouwing gelaten. Uit figuur 2 is af te lezen dat er na vijf jaar sprake is van een stabiele bedrijfsomvang, het bedrijf heeft de initiële groeifase doorlopen. Ter vergelijking vermeldt de tabel de omvang van de stromen die in onze calibratieprocedure de doelstelling vormde gezien de empirie over de omvang van deze stromen in de literatuur.

Tabel 1. Resultaten van de simulaties (percentages van de werkgelegenheid)

Type & richting van de stroom	Doel	Simulaties	(st.dev.)
aantal werknemers in het bedrijf	136	143	10
Instroom naar een nieuw gecreëerde baan	3.2	4.1	1.9
Instroom naar een bestaande baan	8.7	5.2	1.9
Uitstroom door baanvernietiging (ontslag)	1.9	2.1	2.4
Uitstroom uit blijvende baan (vrijwillig vertrek)	8.2	7.3	2.2
Interne mobiliteit naar een nieuwe baan	2.2	0.01	0.08
Int. mob. naar een bestaande baan (directe ondergeschikte)	} 1.2	0.1	0.3
Int. mob. naar een bestaande baan (vanuit andere tak)		1.2	1.0

Noot: Het 'doel' van de simulaties is afkomstig uit Hamermesh, Hassink & van Ours (1996, tabel 1). Alle stromen zijn als percentages van het aantal aanwezige werknemers weergegeven.



Figuur 2. De ontwikkeling van het aantal werknemers en het betrouwbaarheidsinterval (2x de st.dev.) door de tijd.

Uit tabel 1 blijkt dat de gemiddelde bedrijfsomvang, gemeten als de grootte van het personeelsbestand, goed **gecalibreerd** kan worden. De fluctuaties rond het gemiddelde zijn klein. Ook de gecalibreerde waarden van de uitstroom, voor zowel ontslag als vrijwillig vertrek, komen goed overeen met de omvang van de uitstroom zoals gevonden door Hamermesh, Hassink en Van Ours. De aselechte processen zorgen er echter voor dat de fluctuaties rond het gemiddelde bij deze stromen aan de hoge kant zijn. De instroom van externe kandidaten blijkt moeilijker te reproduceren dan de uitstroom. Interne mobiliteit naar een bestaande baan is goed te **calibreren**, maar het blijkt praktisch onmogelijk om ook de doelwaarde van de interne mobiliteit naar nieuw gecreëerde banen te vinden. Dit wordt vooral veroorzaakt door het feit dat de nieuwe banen vrijwel uitsluitend op het laagste hiërarchische niveau gecreëerd worden. Na de aanloopfase ligt de structuur van het bedrijf vast en worden er nauwelijks nog banen op hogere niveaus gecreëerd. Hierdoor is interne doorstroming vanuit lagere hiërarchische niveaus praktisch uitgesloten.

Deze gecalibreerde basisversie van ons model representeert dus als het ware een gemiddelde type bedrijven: het ‘representatieve bedrijf’ zoals dat in de traditionele neoklassieke leer van het producentengedrag heet.

In de theorie van de stromenbenadering van de arbeidsmarkt en de daarop gebaseerde nieuwe conjunctuurtheorie wordt, zoals vermeld, nu juist de heterogeniteit van de bedrijven benadrukt. De bedrijven verschillen onderling sterk van elkaar. In het simulatiemodel kunnen wij deze verschillen oproepen door de parameterwaarden die de ingebouwde processen in het model sturen, te variëren. Een dergelijke gevoeligheidsanalyse geeft dus inzicht in de vraag welke factoren van belang zijn voor de bedrijfsomvang voor de dynamiek in het personeelsbestand. Uit de simulaties met alternatieve parameterwaarden blijkt dat er grote verschillen zijn in de gevoeligheid voor de diverse parameters. De parameters die de verschillen tussen de hiërarchische niveaus vergroten **en/of** verkleinen blijken in het algemeen van meer invloed op de omvang van het bedrijf en op de werknemersstromen dan parameters die een algehele verschuiving omhoog of omlaag beschrijven. De grootste verschillen worden veroorzaakt door de parameters die de verschillen in productiviteit en loonkosten beschrijven. Een kleine verandering is al voldoende om het optimaal te maken om een extra niveau aan de hiërarchie toe te voegen (of om een laag weg te laten als de verandering negatief doorwerkt op de winstgevendheid). Een even grote (procentuele) verandering van de andere parameters heeft slechts een klein effect op de bedrijfsomvang.

Het is vanzelfsprekend dat de invloed op werknemersstromen het grootst is als het bedrijf drastisch van omvang verandert; een extra hiërarchisch niveau creëert direct meer mogelijkheden voor in- en uitstroom en promoties. Echter, ook als de verandering in de parameterwaarde niet groot genoeg is om de bedrijfsomvang te veranderen, blijken zich grote verschillen in (vooral) de uitstroom voor te doen. Grotere verschillen in de minimale kwaliteitseisen tussen de verschillende niveaus leidt ertoe dat het aantal ontslagen drastisch terugloopt. Grotere loonverschillen leiden daarentegen tot een verhoogd aantal ontslagen. Het laatste geval heeft ook een hogere instroom van nieuwe werknemers tot gevolg en er vindt een verschuiving plaats naar meer productieve werknemers. Een algehele verhoging van de lonen (op alle niveaus in de hiërarchie) resulteert ook in verhoogde in- en uitstroom, maar het effect is minder sterk dan wanneer de verschillen tussen de lagen veranderen. In het algemeen kan geconcludeerd worden dat de interne mobiliteit alleen substantieel verandert wanneer de interne organisatiestructuur van het bedrijf zich wijzigt. Waarschijnlijk zal de gevoeligheid van de omvang van de stromen voor veranderingen in

parameterwaarden toenemen indien in het model ook de mogelijkheid van horizontale mobiliteit op meer adequate wijze wordt ingebouwd.

4. Conclusie en onderzoeksvragen

Ons simulatiemodel voor arbeidsstromen binnen bedrijven vormt een brug tussen twee onderdelen van de arbeidseconomie. Enerzijds is dit de theorie van de interne arbeidsmarkt, die op de bedrijfseconomie en personeelsmanagement is georiënteerd en waar vooral administratieve procedures en regelgeving bepalend zijn voor de salarিসvaststelling en de dynamiek van het personeelsbestand in een bedrijf. Anderzijds is dit de stromenbenadering van de arbeidsmarkt, waarin de arbeidsmarktdynamiek vooral vanuit het perspectief van de structurele veranderingsprocessen en de zoektheorie verklaard wordt, en waarbij het neoklassieke gedachtegoed met loonvorming volgens marginale productiviteit of optimaliserend vakbondsgedrag centraal staat. Het oogmerk van ons model is de samenhang te illustreren tussen interne en externe arbeidsmarktdynamiek. Daartoe hebben wij de hiërarchische bedrijfsmodellen uit de literatuur van de industriële organisatie uitgebreid met een aantal veronderstellingen over aanpassingskosten en arbeidsmobiliteit die ontleend zijn aan de moderne literatuur over de samenhang tussen baancreatie, baanvernietiging en de conjuncturele ontwikkeling.

Ons model toont welke kenmerken van de productiestructuur en de personeelskosten bepalend zijn voor de omvang, kwaliteit en dynamiek van het personeelsbestand binnen een bedrijf. De **gecalibreerde** basisversie van het model karakteriseert een bedrijf waarin de omvang van de arbeidsstromen en daarmee de personeelsdynamiek overeenkomen met wat in empirische studies als gemiddelde voor de omvang van deze stromen is gevonden. De gevoeligheidsanalyse op de parameters van het model, waarmee verschillende typen bedrijven kunnen worden weergegeven, laat zien dat de veronderstellingen over de productiestructuur en de loonstructuur de voornaamste bepalende factoren zijn voor de omvang van het bedrijf en voor het aantal hiërarchische niveaus.

Over de omvang van de arbeidsstromen en de aard van de carrière-patronen binnen de bedrijven zijn nog zeer weinig feitelijke gegevens beschikbaar. Een aantal empirische vragen waarover nog systematische gegevens ontbreken zijn bijvoorbeeld:

hoe vaak verwisselen werknemers binnen een bedrijf van baan en in hoeverre betreft dit in de hiërarchische structuur een horizontale overplaatsing dan wel een promotie naar een hoger hiërarchisch niveau?

welk deel van de openvallende plaatsen wordt intern opgevuld en voor welk deel worden externe kandidaten aangetrokken?

in hoeverre verschilt deze verhouding tussen interne en externe kandidaten per hiërarchisch niveau?

in welke zin wordt deze verhouding beïnvloed door de stand van de conjunctuur en de situatie op de externe arbeidsmarkt?

In feite is een volledige informatie hierover alleen te verkrijgen door een systematische analyse over een lange periode van gegevens van de personeelsadministratie van bedrijven. Beschikbaarheid van dergelijke gegevens is nodig om ons simulatiemodel van de arbeidsstromen via een zorgvuldige vaststelling van parameterwaarden en de inbouw van extra mechanismen die voor de dynamiek van het personeelsbestand van belang blijken, meer realistisch te maken.

Bij een dergelijke uitbreiding van het model staan ons twee doelen voor ogen. In de eerste plaats kunnen wij via de aggregatie van de reactie van verschillende bedrijfstypen op exogene, met de conjuncturele ontwikkeling samenhangende schokken een beter inzicht krijgen in de mate waarin de interne en externe arbeidsmarkt in de verschillende conjunctuurfases met elkaar samenhangen. Dit is van belang voor de inrichting van het conjunctuurbeleid bij het op elkaar afstemmen van de processen van baanvernietiging en baancreatie. In de institutionele structuur van het Nederlandse poldermodel dient dit afstemmingsproces onderdeel te zijn van de onderhandelingen tussen de sociale partners.

Een tweede en geheel verschillend doel van ons model is om een hulpmiddel te verschaffen aan het personeelsmanagement. Ons model is zodanig flexibel opgezet dat het via een goede afstemming van de parameterwaarden en veronderstellingen over een beloningsstructuur, de dynamiek in het personeelsbestand van ieder willekeurig bedrijf kan nabootsen. Aldus kan het personeelsmanagement een aangepaste versie van het model benutten voor de personeelsstrategie op lange termijn en met behulp van het model een basisscenario opstellen. Vervolgens kan dan via alternatieve scenario's uitgewerkt worden hoe verschillende externe en eventueel ook interne schokken van invloed zijn op de uitgestippelde strategie en tot welke aanpassingen van het basisscenario dergelijke externe ontwikkelingen kunnen leiden.

Literatuur

- Abbring, J.H. en P.A. Gautier (1996), "Job Creation and Job Destruction in The Netherlands: An Empirical Study with Panel Data", *mimeo*, Tinbergen Instituut, Amsterdam.
- Baker, George, Michael Gibbs en Bengt Holmstrom (1993), "Hierarchies and compensation: A case study", *European Economic Review*, vol. 37, pp. 366-378.
- Baker, George, Michael Gibbs en Bengt Holmstrom (1994), "The internal economics of the firm: Evidence from personnel data", *Quarterly Journal Economics*, November 1994, pp. 881-919.
- Boeri, Tito (1996), "Cyclical patterns of gross job flows and the macroeconomic relevance of job turnover", in: Schettkat, Ronald (ed.), *The flow analysis of labour markets*, Routledge, London, pp. 87-95.
- Broersma, Lourens en Frank den Butter (1994), *A consistent set of time series data on labour market flows for The Netherlands*, VU Research Memorandum 1994-43.
- Broersma, Lourens en Pieter Gautier (1997), "Job Flows in Dutch Manufacturing, 1979-1993. Empirical Evidence and Theoretical Implications", *De Economist*, vol. 145(1), p. 47-64.
- Den Butter, Frank en Edwin van Garneren (1997), "Labour flows in a simulation model of the firm", paper gepresenteerd op het jaarcongres van de European Association of Labour Economists (EALE), September 1997, Aarhus, Denmark.
- Den Butter, Frank en A. Reinders (1996), "Sectorale en regionale dynamiek", *Economisch-Statistische Berichten*, vol. 81 (4040), p. 42-44.
- Calvo, Guillermo A. en Stanislaw Wellisz (1978), "Supervision, Loss of Control, and the Optimum Size of Firm", *Journal of Political Economy*, vol. 86 (5), p. 943-952.

- Davis, Steven J. en John Haltiwanger (1990), "Gross Job Creation and Destruction: Microeconomic Evidence and Macroeconomic Implications", *NBER Macroeconomics Annual*, nr.5, p. 123-168.
- Davis, Steven J. en John Haltiwanger (1992), "Gross Job Creation, Gross Job Destruction, and Employment Reallocation", *Quarterly Journal of Economics*, vol. 107 (3), p. 819-863.
- Davis, Steven J., John C. Haltiwanger en Scott Schuh (1996), *Job Creation and Destruction*, MIT Press, Cambridge Mass.
- Doeringer, Peter B. en Michael J. Piore (1971), *Internal Labor Markets and Manpower Analysis*, Heath Lexington Books.
- Dunne, Timothy, Mark J. Roberts en Larry Samuelson (1989), "Plant Turnover and Gross Employment Flows in the U.S. Manufacturing Sector", *Journal of Labor Economics*, vol. 7 (1), p. 48-71.
- Gautier, Pieter (1997), *The Flow Approach to the Labor Market*, Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam, Tinbergen Institute Research Series, no. 160.
- Hamermesh, Daniel S., Wolter H.J. Hassink en Jan C. van Ours (1996), "Job turnover and Labor turnover: a taxonomy of employment dynamics", *Annales d'Economie et de Statistique*, vol. 4 1/42, p. 21-40.
- Hassink, W.H.J. (1996), *Worker Flows and the Employment Adjustment of Firms*, Proefschrift Vrije Universiteit Amsterdam, Tinbergen Institute Research Series, no. 105.
- Leonard, Jonathan S. (1987), "In the Wrong Place at the Wrong Time: The Extent of Frictional and Structural Unemployment", in: Kevin Lang and Jonathan S. Leonard (eds.), *Unemployment and the Structure of Labor Markets*, Basil Blackwell, p.141-163.
- Leonard, Jonathan S. (1994), *Institutional Influences on Job Turnover*, Haas School of Business, University of California at Berkeley, unpublished.
- Pfann, Gerard A. en Bart Verspagen (1989), "The structure of adjustment costs for labour in the Dutch manufacturing sector", *Economics Letters*, vol. 29, p. 365-371.
- Williamson, Oliver E. (1967), "Hierarchical Control and Optimum Firm Size", *Journal of Political Economy*, vol. 75 (2), p. 123-138.