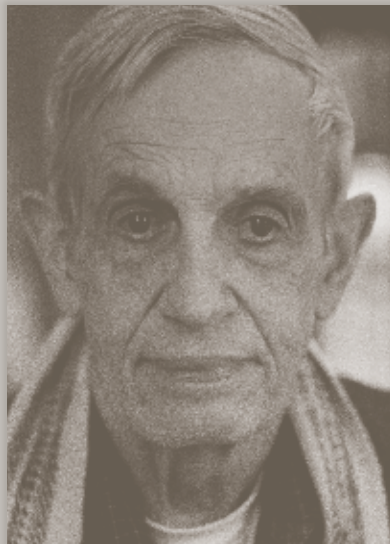


John Nash (1928-2015): rationaliteit & evenwicht

Op 23 mei j.l. kwam John Nash, Nobelprijswinnaar Economie in 1994, samen met zijn vrouw Alicia bij een taxiongeluk in New Jersey om het leven. Het paar kwam net terug uit Oslo, waar Nash de prestigieuze Abelprijs in de wiskunde voor zijn bijdragen aan de theorie van niet-lineaire partiële differentiaalvergelijkingen in ontvangst had genomen. Het werk van Nash heeft het fundament gelegd voor wat de speltheoretische revolutie in de economie genoemd kan worden. Waar vroeger de focus lag op de productie en verdeling van materiële goederen, werd in de twintigste eeuw het aandachtsveld steeds breder. In 1932 definiëerde Lionel Robbins economie als *“the science which studies human behaviour as a relationship between ends and scarce means which have alternative uses”*, waarmee de nadruk op (rationeel) menselijk gedrag kwam te liggen. Tegenwoordig zien we de economische wetenschap meer als de studie van instituties en incentives. Kernvragen zijn hoe mensen reageren op (veranderingen in) prikkels en hoe uitkomsten als gevolg daarvan verschuiven. Welke instituties ontstaan als gevolg van interacties in situaties van schaarste, en hoe functioneren deze instituties? Zonder de door Nash geïntroduceerde fundamentele concepten zou deze verbreding van het vakgebied niet mogelijk zijn geweest.

Zijn fundamentele bijdragen aan de speltheorie leverde Nash in een viertal korte artikelen die rond 1950 gepubliceerd werden en waarvan er twee (de ‘niet-coöperatieve’) gebaseerd zijn op zijn 27 pagina’s tellende proefschrift. Het artikel over het (‘coöperatieve’) onderhandelingsprobleem schreef hij als *undergraduate* en het vierde artikel slaat een brug tussen deze beide gebieden. Samen geven ze antwoord op de vraag: wat is de uitkomst als rationele individuen, die elk hun eigen doelstelling nastreven, met elkaar interacteren?

Van belang is dat de theorie van Nash ook bij een klein aantal spelers toepasbaar is. Prijsstheorie gaat uit van een individuele rationale keuze, maar voorspelt alleen indien ieder met een onpersoonlijke markt interacteert, zonder daarop direct invloed uit te oefenen. In *Theory of games and economic behavior* (1944) hebben John von Neumann en Oskar Morgenstern geprobeerd een alternatieve theorie te ontwikkelen, maar zij zijn er niet in geslaagd. Zij hadden zich noodgedwongen gefocust op ‘institutievrije’ situaties waarin spelers volledig vrij mogen onderhandelen, zonder dat daarbij regels in de weg staan. Nash breidde hun werk in twee richtingen uit. Ten eerste ontwikkelde hij een onderhan-



delingstheorie voor situaties waarin geen interpersonele nutsvergelijkingen gemaakt kunnen worden. Ten tweede formuleerde hij een algemene theorie voor strategisch gedrag voor situaties waarin spelers juist wel de door instituties opgelegde regels moeten respecteren. De onderhandelingsstheorie van Nash is zeer elegant, hier toont zich de wiskunde op zijn best. In tegenstelling tot het dogma van die tijd veronderstelt Nash dat elke onderhandelings situatie een unieke oplossing heeft. Hij formuleert natuurlijke eigenschappen die de oplossing zou moeten hebben (zoals Pareto-efficiëntie, individuele rationaliteit en onafhankelijkheid

van irrelevante alternatieven) en bewijst vervolgens dat er slechts één oplossing is die aan deze voorwaarden voldoet.

Het Nash-evenwicht geeft antwoord op de vraag: wat zullen rationele spelers in een interactie doen? Een evenwicht is een situatie waarbij geen der spelers zich kan verbeteren door eenzijdig van strategie te veranderen. Nash liet zien dat zo’n evenwicht altijd bestaat en dat het ontstaat als spelers het spel volledig doorgronden (en dus kunnen voorspellen wat anderen zullen doen) of als ze voldoende mogelijkheden tot leren hebben. De regels van het spel, de instituties, bepalen de evenwichtsuitkomst en deze kan gebruikt worden om de onderliggende instituties te evalueren. In het geval het evenwicht niet efficiënt is, kan men analyseren hoe de instituties veranderd moeten worden om tot verbetering te komen. Zo is uniforme analyse van instituties, markt en niet-markt, mogelijk.

Met behulp van het Nash-evenwicht kan marktfalen op uniforme wijze worden onderzocht. Modellen met publieke goederen, oligopolistische marktmacht, externaliteiten of asymmetrische informatie zijn zeer vergelijkbaar. In de praktijk gehanteerde marktvormen kunnen geanalyseerd worden en betere marktvormen kunnen worden ontworpen. De analyses laten ook de beperkingen van de sterke rationaliteitsaannamen zien. Momenteel wordt hard gewerkt aan het formuleren van meer realistische, veelzijdige mensbeelden, en de consequenties daarvan voor het functioneren van instituties.

Een van de reuzen van het vakgebied is ons ontvallen. Maar we mogen eeuwig dankbaar zijn voor het feit dat deze *Beautiful Mind* gedurende korte tijd door een fundamenteel probleem in de economische wetenschap gegrepen werd.

ERIC VAN DAMME