



Centraal Planbureau

CPB Notitie | 9 december 2013

Welvaartsanalyse kinderopvang

*Een decompositie van
welvaartseffecten
op basis van
micro-economische
modellering*



CPB Notitie

Aan: MKBA-kernteam

Centraal Planbureau

Van Stolkweg 14
Postbus 80510
2508 GM Den Haag

T (070)3383 380
I www.cpb.nl

Contactpersoon
Maarten van 't Riet*

Datum: 9 december 2013

Betreft: welvaartsanalyse kinderopvang: een decompositie van
welvaartseffecten op basis van micro-economische modellering

Samenvatting

De welvaartsanalyse van een verandering van de subsidie voor de kinderopvang is uiteindelijk een exercitie van de verandering van de verstoringen in twee markten, die voor de kinderopvang en die op de arbeidsmarkt. Een decompositie van de welvaartseffecten kan de gevolgen voor de belanghebbende partijen inzichtelijk maken, zonder nadruk op verstoringen. Expliciete micro-economische modellering benadrukt het belang van het identificeren van de relevante markten, maakt afleiding van de decompositie mogelijk en helpt bij het opsporen van fouten in MKBA's.

* Met dank aan CPB-collega's Egbert Jongen, Gerbert Romijn en Wilbert Grevers voor commentaar.

1 Inleiding

Op verzoek van het MKBA-kernteam ontwikkelen het CPB en het PBL de Algemene MKBA-leidraad. Deze leidraad is de opvolger van de OEEI-leidraad voor MKBA's op het gebied van transportinfrastructuur¹ en biedt een geactualiseerde standaard voor het opstellen van MKBA's die van toepassing is op alle beleidsterreinen van de overheid.

In het kader van de ontwikkeling van de Algemene MKBA-leidraad illustreert deze notitie hoe betrekkelijk eenvoudige, micro-economische modellering ten grondslag ligt aan en gebruikt kan worden bij toegepaste welvaartsanalyse, zoals MKBA's. Als voorbeeld wordt de welvaartsanalyse van een verandering van de subsidie voor de kinderopvang uiteengezet. De analyse is voornamelijk theoretisch van aard en gaat uit van het modelleren van de vraag naar kinderopvang als zelfstandig goed. De overheid grijpt in op deze markt met een subsidie. Dit ingrijpen heeft een extern effect op de arbeidsmarkt en deze externaliteit is de enige onder beschouwing, de zogenaamde fiscale externaliteit. Deze verstoring op de arbeidsmarkt is gegeven: een lumpsum transfer van de overheid naar de consument wordt aangepast om het overheidsbudget kloppend te houden.² De welvaartsanalyse komt neer op twee zogenaamde 'welvaartsdriehoekjes': die in de markt voor de kinderopvang en die op de arbeidsmarkt. Duidelijk moge zijn dat de kunst van een goede welvaartsanalyse ligt in het identificeren van de relevante markten.

Aan de hand van een studie van SEO wordt de analyse, gestileerd, van getallen voorzien.³ Een decompositie van de welvaartseffecten kan een aantrekkelijke presentatie opleveren van de relevante effecten voor de verschillende betrokken partijen. Een consequente afleiding van een dergelijke decompositie uit het onderliggende model kan helpen fouten te voorkomen.

Hieronder worden het gehele model en de notatie opgezet voor een enkele representatieve consument en gegeven producentenprijzen. Op basis daarvan worden, in eerste instantie, eerste-ordebenaderingen van welvaartsveranderingen afgeleid. Bijzondere aandacht is er voor een decompositie van de welvaartseffecten. Een tweede-ordebenadering leidt uiteindelijk tot de 'halveringsregel', standaard gereedschap bij MKBA's. Deze regel wordt afgeleid en grafisch geïllustreerd. Bij iedere paragraaf wordt ten slotte de betekenis aangegeven voor de praktijk van de toegepaste welvaartsanalyse.

¹ Eigenraam, Carel J.J., Carl C. Koopmans, Paul J.G. Tang en A.C.P. (Nol) Verster, 2000, Evaluatie van infrastructuurprojecten: Leidraad voor kosten-batenanalyse, Sdu Uitgevers, Den Haag, 2000.

² In een alternatief model kan het tarief van de loonbelasting aanpassen. Dat wordt hier niet besproken.

³ SEO, 2011, 'De waarde van kinderopvang', Kok, Lucy, Carl Koopmans, Caroline Berden en Renza Dosker, SEO Economisch Onderzoek, Amsterdam, juni 2011.

2 Optimale consumentenkeuzes

De eerste stap in de modellering is het consumentenprobleem. Hier worden meteen de wezenlijke analytische keuzes gemaakt.

Laat de vraag naar kinderopvang x direct voortvloeien uit de preferenties van een representatieve consument. Het is dan een zelfstandig argument in de nutsfunctie u . Hierbij geldt uiteraard een sterke complementariteit met het arbeidsaanbod L , of substitueerbaarheid met vrije tijd l . Aan vrije tijd wordt nut ontleend. Alle overige consumptie wordt gevat in een numéraire goed c , dus $u = u(c, x, l)$.

De prijs van het numéraire goed is één: $q_c = p_c = 1$, waarbij q_i de consumentenprijs van goed i is en p_i de producentenprijs. De kosten van de opvang voor de consument zijn de producentenprijs plus een belasting: $q_x = p_x + t = p + t$. Wanneer $t < 0$ is er sprake van een subsidie. Het nettoloon (q_l) is het brutoloon (w) minus een loonbelasting (τ): $q_l = w - \tau$. Behalve de looninkomsten ontvangt de consument een transfer T . De budgetvergelijking voor de consument ziet er dan als volgt uit.

$$(1) \quad c + (p + t)x = (w - \tau)L + T$$

Vrije tijd en arbeidsaanbod zijn beperkt door een gegeven hoeveelheid tijd E ('endowment'). Dat geeft $l + L = E$. En 'full income' I , het inkomen dat resulteert als de consument geen vrije tijd neemt, is dan als volgt gedefinieerd: $I = (w - \tau)L + T$.

Maximalisatie van het nut gegeven de budget- en tijdrestrictie geeft vraagfuncties voor kinderopvang, vrije tijd en overige goederen en diensten.⁴ Deze zijn:

$$(2) \quad x(q_c, q_x, q_l, I), l(q_c, q_x, q_l, I) \text{ en } c(q_c, q_x, q_l, I).$$

Arbeidsaanbod volgt uit de tijdsbeperking.

$$(3) \quad L(q_c, q_x, q_l, I) = E - l(q_c, q_x, q_l, I)$$

We zien dat deze vraag- en aanbodfuncties allemaal afhangen van alle prijzen en van 'full income'. Van belang is dat het arbeidsaanbod ook afhangt van de prijs van kinderopvang.

⁴ Zie bijlage A voor een afleiding hiervan.

Betekenis

Hiermee is het consumentenprobleem, in abstracte zin, gekarakteriseerd. De wezenlijke keuzes betreffen de goederenclassificatie en dus welke markten in beschouwing genomen worden. Daarin ligt de kunst van de toegepaste welvaartsanalyse: wat relevant is moet meegenomen worden, maar meer ook niet.

Herleidevormmodellering

De vraag naar formele kinderopvang is hierboven gemodelleerd als de vraag naar een zelfstandig goed (kinderopvangdiensten) en dus niet als een vraag afgeleid van het arbeidsaanbod van ouders met kleine kinderen. Deze relatie met het arbeidsaanbod is er uiteraard wel en is bevat in de nutsfunctie. Er is hier sprake van herleide-vorm ('reduced form') modellering. Dit is niet ongebruikelijk in transportmodellen⁵ en wordt ook bij het CPB toegepast bij studies naar de kinderopvang.⁶ Daarnaast kan voor eenvoudige vormen van 'derived demand' aangetoond worden dat deze bevat worden door de herleidevormmodellering.⁷ Tot slot kan voor meer realistische, maar daarmee ook complexere, modellen verwezen worden naar Apps en Rees (2009).⁸

Een consequentie van deze 'reduced form' modellering is dat de vraag naar, of consumptie van informele kinderopvang niet zichtbaar is. Deze is bevat in de numéraire. De markt voor de informele kinderopvang hoeft niet meegenomen te worden omdat de aanname is dat deze niet verstoord is. Een bezuiniging op de formele kinderopvang zal substitutie naar de informele kinderopvang betekenen. Dit effect kan omvangrijk zijn, maar het is geen welvaartseffect omdat er geen marktverstoringen zijn.⁹ Als er wel sprake zou zijn van verstoringen bij de informele kinderopvang, is een expliciete modellering van de informele kinderopvang als extra goederencategorie in het bovenstaande model nodig.

⁵ Zie bv. Kidokoro, Yukihiro (2004), Cost-Benefit Analysis for Transport Networks: Theory and Application, *Journal of Transport Economics and Policy*, 38(2), 275-307.

⁶ Zie bv. Bettendorf, Leon J.H., Egbert L.W. Jongen en Paul Muller (2012), Childcare subsidies and labour supply: Evidence from a large Dutch reform, CPB Discussion Paper 217.

⁷ Zie CPB Mimeo 'Modelleren van de vraag naar kinderopvang', Maarten van 't Riet, december 2012.

⁸ Apps, Patricia and Ray Rees (2009), *Public Economics and the Household*, Cambridge University Press.

⁹ In dit stuk gaan we er van uit dat de subsidie op de formele kinderopvang en de belasting op arbeidsinkomen de enige verstoringen in de economie zijn. Eventuele andere externe effecten samenhangend met de kinderopvang blijven buiten beschouwing. Hiermee is niet gezegd dat deze niet van belang kunnen zijn.

3 De rest van de economie

Ook de rest van de economie kan eenvoudig weergegeven worden. Het overheidsbudget ziet er als volgt uit.

$$(4) \quad tx + \tau L = T$$

Dit betekent dat de overheidsbegroting altijd in evenwicht is. Om de begroting sluitend te maken na een verandering van de subsidie ($t < 0$) op de kinderopvang past transfer T aan.

Het numéraire goed en de kinderopvang worden geproduceerd met arbeid via een of andere transformatiefunctie: $F(c, x; L) = 0$. We gaan voor de eenvoud uit van constante schaalopbrengsten zodat de winsten nul zijn. Dat geeft de budgetvergelijking van de producent.

$$(5) \quad c + px = wL$$

Wanneer deze budgetvergelijking (5) afgetrokken wordt van die van de consument (1) dan resteert vergelijking (4), het budget van de overheid. Aan de laatste budgetrestrictie is dus voldaan wanneer aan de andere budgetbeperkingen voldaan is. Dit is een eigenschap van evenwichtsmodellen als het onderhavige en kan gebruikt worden om te verifiëren of één en ander consistent opgezet is.¹⁰

De producentenprijzen (p en w) worden als gegeven beschouwd. Dit is niet ongebruikelijk bij kosten-batenanalyses.

Betekenis

Door de rest van de economie, hoe geaggregeerd dan ook, in beschouwing te nemen wordt de boekhouding kloppend gemaakt. Dat voorkomt dat posten over het hoofd worden gezien, of dubbel geteld. Het belang van de verschillende budgetvergelijkingen bestaat ook uit de mogelijkheden die ze bieden om de uitdrukkingen voor welvaartsverandering te herformuleren.

¹⁰ Het is een gevolg van de wet van Walras, zie bv. Varian, Hal R., 1984, Microeconomic Analysis, Norton.

4 Welvaartsverandering

De maatregel waarvoor we de welvaartsverandering willen bepalen, betreft een vermindering van de subsidie op kinderopvang. Deze subsidie is in het model vorm gegeven als een negatieve belasting ($t < 0$) op de producentenprijs van kinderopvang (p_x). Een verlaging van de subsidie betekent dus $dt > 0$. Hierdoor wijzigt de consumentenprijs van kinderopvang: $dq_x = dt$. Verder verandert de numéraire niet (één blijft één: $dq_c = 0$), nemen we aan dat de producentenprijzen niet wijzigen ($dp_x = dw = dq_l = 0$), en er geldt dat 'full income' verandert met de aanpassende transfer ($dI = dT$).

De welvaartsverandering is gelijk aan de verandering van het nut van de consumenten. Om te beginnen kijken we naar de welvaartsgevolgen van (infinitesimaal) kleine veranderingen. Dat stelt ons in staat om een eerste-ordebenadering van de welvaartsverandering te gebruiken. Daarmee kunnen de belangrijkste principes worden geïllustreerd. In een volgende paragraaf zal de tweede-ordebenadering gepresenteerd worden, die nodig is als de beleidswijziging niet (infinitesimaal) klein is.

Een eerste uitdrukking voor de welvaartsverandering dW is de volgende waarbij de nutsverandering gemonetariseerd is door te delen met het marginale nut van inkomen. Een afleiding wordt gegeven in bijlage B.

$$(6) \quad dW = du / \lambda = dc + (p + t)dx + (w - \tau)dl$$

Hierbij zijn de eerste-ordevoorwaarden voor optimaal consumentengedrag gebruikt die bijvoorbeeld zeggen dat het marginale nut van vrije tijd gelijk is aan het nettoloon (gecorrigeerd voor het marginale nut van inkomen).

In principe bestaat vergelijking (6) uit allemaal meetbare grootheden. Maar zelfs als je vooraf zou kunnen inschatten wat de veranderingen in de geconsumeerde hoeveelheden kinderopvang, dx , en vrije tijd, $dl = -dL$, zouden zijn dan resteert nog de verandering in de rest van alle consumptie (gewaardeerd tegen consumentenprijzen, hier gelijk aan 1) die niet zomaar in te schatten is. Dus moeten we wat anders.

De budgetrestrictie (1) biedt uitkomst. Neem de differentiaal ervan, herorden en gebruik $dL = -dl$. Dit geeft het volgende.

$$(7) \quad dc + pdx + tdx + xdt = (w - \tau)dL + dT$$

Invullen van (7) in (6) geeft een nieuwe uitdrukking voor de welvaartsverandering.

$$(8) \quad dW = -xdt + dT$$

De welvaartsverandering lijkt nu veel beter te bepalen. De eerste term is de *ex-ante* verandering in de belastinginkomsten / subsidie-uitgaven aan kinderopvang. De tweede term is de verandering in de transfer ofwel de totale belastinginkomsten.

Merk op dat vergelijking (6) bestaat uit de prijzen maal de hoeveelheidsveranderingen. Een alternatieve afleiding van vergelijking (7) loopt via een benadering met de verandering in inkomen minus de hoeveelheden maal de prijsveranderingen. Dit wordt afgeleid in bijlage B.

Let op de bijzondere rol voor de term van de *ex-ante* belastingverandering, xdt . Deze is geen onderdeel van de eerste expressie van de welvaartsverandering, zie (6), maar wel van de differentiaal van de budgetvergelijking. Daarnaast is $-xdt = -xdq$ een eerste-ordebenadering voor de verandering van het consumentensurplus in de markt voor de kinderopvangdiensten.

Omdat het gehele model opgezet is kan er nu nog een derde en belangrijke benadering afgeleid worden. Neem daartoe de differentiaal van het overheidsbudget (4) en herschrijf de welvaartsverandering.

$$(9) \quad dT = tdx + xdt + \tau dL$$

$$(10) \quad dW = tdx + \tau dL$$

Deze uitdrukking voor de welvaartsverandering is gebaseerd op de verstoringen in de twee markten: de verandering in die verstoringen worden eerste-orde benaderd met de termen tdx en τdL . De eerste term wordt wel het directe effect van de maatregel genoemd, omdat het effect is op de markt waar direct wordt ingegrepen. Het effect op de arbeidsmarkt is een indirect effect dat de doorwerking van het directe effect op een andere markt betreft. Omdat er sprake is van een verstoring op de arbeidsmarkt (vanwege de wig) heeft deze doorwerking welvaartseffecten en spreekt men van een additioneel indirect effect.

Deze analyse is beperkt door de aanname van een representatieve consument, door onveranderende producentenprijzen en betreft een eerste-ordebenadering van

kleine veranderingen. Ook wordt de mogelijkheid van lumpsum transfers toegestaan. Deze vereenvoudigende aannames kunnen worden losgelaten als het voorliggende probleem daarom vraagt. Ook kunnen bedrijfswinsten en begrotingstekorten worden geïntroduceerd. Dat maakt de analyse complexer maar niet principieel anders. In deze notitie is gekozen voor de eenvoud.

Betekenis

Bovenstaande rechtstreekse afleidingen tonen de gelijkheid aan van verschillende benaderingen van welvaartsverandering. De beste empirisch uitvoerbare benadering kan dan gekozen worden. In het algemeen zal dat de uitdrukking met de verstoringen zijn.

5 Decompositie van de welvaartsverandering - met een voorbeeld

Bovenstaand zijn drie uitdrukkingen voor welvaartsverandering afgeleid. We vervolgen met een decompositie van de welvaartsverandering waarbij gebruik gemaakt wordt van de differentiaal van de derde budgetvergelijking, die van de producenten.

$$(11) \quad dc + pdx = wdL$$

Substitueer (11) in vergelijking (6) en voeg (9) in z'n geheel toe.

$$(12) \quad dW = -xdt - pdx - tdx + wdL - \tau dL + dT + (p+t)dx + (w-\tau)dl$$

Dit kan gevat worden in een volgend schema van kosten, betalingen en baten, zie tabel 1. Bovenstaande decompositie van de welvaartsveranderingen (12) is te vinden in de kolom 'consument'.¹¹ Het subtotaal betreft de materiële effecten, en komt neer op dc . De immateriële effecten betreffen de verandering van de waarde¹² van de kinderopvang en van vrije tijd. De eerste hiervan wordt aangepast bij de tweede-orde-benadering.

De andere partijen zijn ook vertegenwoordigd met een kolom, die allemaal op nul sluiten omdat er geen bedrijfswinsten zijn of overheidstekorten.

¹¹ Een vierde uitdrukking is te vinden in de kolom 'totaal': $dW = tdx + wdL + (w-\tau)dl$

¹² In plaats van 'waarde' kan ook over 'betalingsbereidheid' gesproken worden. Hier wordt SEO (2011) gevolgd.

Tabel 5.1 Kosten, betalingen en baten (veranderingen)

	Consument	Kinderopvang	Werkgever	Overheid	Totaal
Ex-ante besparing	$-xdt$			xdt	0
Kosten k.o.		$-pdx$			$-pdx$
Betaling k.o.	$-pdx$	pdx			0
Extra besparing	$-tdx$			tdx	0
Productie			$w dL$		$w dL$
Loon	$w dL$		$-w dL$		0
Minder belasting	$-\tau dL$			τdL	0
Transfer	dT			$-dT$	0
Subtotaal materieel	dc	0	0	0	dc
Waarde k.o.	$(p+t)dx$				$(p+t)dx$
Waarde vrije tijd	$(w-\tau)dl$				$(w-\tau)dl$
Totaal	dW				dW

De tabel laat het volgende zien:

- De maatregel betreft een verlaging van de subsidie ($t < 0$, en $dt > 0$). Voor de consument betekent dit extra kosten voor kinderopvang. Dit is een welvaartsverlies voor de consument ter grootte van de consumptie van kinderopvang maal de subsidieverandering ($-xdt$). Voor de overheid betekent dit een even grote *ex-ante* 'besparing': een welvaartsvoordeel van xdt . Voor de maatschappij als geheel gaat van dit *ex-ante* effect dus geen welvaartswinst of verlies uit. Het is een overdracht.
- Daarnaast zal de consument, door de extra kosten van kinderopvang, zijn vraag naar kinderopvang verminderen met dx . Dit betekent dat de consument minder uitgeeft aan kinderopvang ten bedrage van $-(p+t)dx$. Dit is een welvaartsvoordeel voor de consument. Tegenover het voordeel van minder kosten aan kinderopvang voor consumenten, staat het nadeel dat de consument ook de baten van de genoten kinderopvang mist (waarde). Dat is een immaterieel effect dat aan de marge even groot is als de kosten van kinderopvang. Dit immateriële verlies is daarmee even groot als de materiële winst van minder kosten.
- De verminderde vraag naar kinderopvang betekent een inkomstenderving van pdx voor kinderopvangorganisaties die de inkomstenderving opvangen door lagere kosten te maken. Het betekent ook een additioneel voordeel voor de overheid van tdx omdat er minder subsidie hoeft te worden uitgekeerd.
- De verminderde vraag naar kinderopvang betekent ook dat de consument minder arbeid aanbiedt (dL). Hierdoor ontvangt de consument minder nettoloon

hetgeen een nadeel is van $(w - \tau)dL$. Daar staat tegenover dat de consument meer vrije tijd heeft, een immateriële bate die precies het omgekeerde is van de netto loonderving.

- Het verminderde arbeidsaanbod betekent dat werkgevers minder uitgeven aan brutoloon ($-wdL$), maar dat de baten van de ermee gepaard gaande productie missen.
- Het verminderde arbeidsaanbod betekent ook dat de overheid loonbelasting misloopt ten bedrage van $-\tau dL$. Het saldo van verminderde belastinginkomsten en verminderde uitgaven aan subsidie keert de overheid als transfer uit aan de consumenten (dT).
- Uit de kolom *totaal* blijkt dat de som van materiële en immateriële effecten de totale welvaartsverandering oplevert en precies volgens vergelijking (10) gelijk is aan het directe effect op de markt voor kinderopvang en het additionele indirecte effect op de arbeidsmarkt.

Een dergelijke decompositie van welvaartsverandering is te vinden in SEO (2011), waar zij de 'consument' gesplitst hebben in 'ouders' en 'overige maatschappij', om nog beter de *stakeholders* bij de kinderopvang te identificeren.

SEO (2011) rapporteert kosten-batenanalyses voor verschillende beleidsalternatieven. De eerste daarvan is een (*ex-ante*) beperking van de kinderopvangtoeslag met 650 miljoen euro per jaar (xd_t). Op basis van de KBA van dat alternatief is onderstaand voorbeeld gemaakt.

Tabel 5.2 Voorbeeld kosten, betalingen en baten naar SEO (2011)

	Consument	Kinderopvang	Werkgever	Overheid	Totaal
<i>Ex-ante</i> besparing	-650			650	0
Kosten k.o.		380			380
Betaling k.o.	380	-380			0
Extra besparing	-95			95	0
Productie			-740		-740
Loon	-740		740		0
Minder belasting	320			-320	0
Transfer	425			-425	0
Subtotaal materieel	-360				-360
Waarde k.o.	-285				-285
Waarde vrije tijd	420				420
Totaal	-225				-225

Geverifieerd kan worden dat de differentialen van de budgetvergelijkingen kloppen. Hetzelfde geldt voor de drie uitdrukkingen voor welvaartsverandering.

$$(7') \quad dc + pdx + tdx + xdt = (w - \tau)dL + dT \quad ; -360 - 380 + 95 + 650 = -740 + 320 + 425$$

$$(9') \quad dT = tdx + xdt + \tau dL \quad ; +425 = +95 + 650 - 320$$

$$(11') \quad dc + pdx = wdL \quad ; -360 - 380 = -740$$

$$(8') \quad dW = -xdt + dT \quad ; -650 + 425 = -225$$

$$(6') \quad dW = dc + (p + t)dx + (w - \tau)dL \quad ; -360 - 380 + 95 + 740 - 320 = -225$$

$$(10') \quad dW = tdx + \tau dL \quad ; +95 - 320 = -225$$

Betekenis

Een presentatie van welvaartseffecten als verstoringen op markten zal voor een groot publiek niet erg aansprekend zijn. Een decompositie van deze effecten kan de gevolgen voor de belanghebbende partijen inzichtelijk in beeld brengen. Een dergelijke uitsplitsing is rechtstreeks af te leiden uit het onderliggende micromodel.

Expliciete modellering en consequente afleiding kunnen helpen voorkomen dat er fouten sluipen in de presentatie van de effecten en die daarmee ook het totale effect beïnvloeden.¹³

¹³ SEO (2011) voert als immateriële post alleen de waarde van vrije tijd op. In de visie van SEO zelf had die waarde moeten bestaan uit het nettoloon minus de kosten voor kinderopvang. Die laatste term, de kosten voor kinderopvang $(p + t)dx$, werd vergeten.

6 Tweede-ordebenadering: de halveringsregel

Een eerste-ordebenadering van welvaartsverandering wordt in het algemeen als te grof beschouwd; waar prijzen veranderen, worden vraag en aanbod constant gehouden, en bij hoeveelheidsveranderingen worden weer de prijzen vast genomen. Een tweede-ordebenadering verfijnt dit. Dit komt neer op de zogenaamde halveringsregel en ziet er hier als volgt uit (zie bijlage C voor de afleiding).

$$(13) \quad dW = -(x + \frac{1}{2} dx)dt + dT = tdx + \frac{1}{2} dxdt + \tau dL$$

Ten opzichte van de eerste-ordebenadering is er een extra term. Bij een subsidieverlaging $dt > 0$ en $dx < 0$, betekent dit een correctie naar beneden.

Deze correctie wordt dan ook ingebracht in de decompositie en de tabellen. De post 'waarde k.o.' wordt nu $(p + t + \frac{1}{2} dt)dx$ i.p.v. $(p + t)dx$, zie de gearceerde cel in tabel 1.

De afname van de vraag naar kinderopvang wordt nu tegen een hoger bedrag gewaardeerd. Hiermee wordt recht gedaan aan het feit dat als je ergens minder van hebt, je het (per eenheid) meer waardeert. Dit is het principe van afnemend grensnut dat ook zichtbaar is in vraagfuncties waarbij de betalingsbereidheid, per eenheid, afneemt met de hoeveelheid. In bijlage C wordt de 'rule of a half' voor het onderhavige model afgeleid.

Betekenis

De halveringsregel is een belangrijk instrument in de praktijk van MKBA's. Het komt neer op een tweede-ordebenadering van een nutsverandering, en op een lineaire benadering van de vraagfuncties.

Bovenstaande tweede-ordebenadering is op basis van de verstoringen en wordt hieronder grafisch geïllustreerd. De tweede-ordebenadering kan ook geschreven worden corresponderend met de tabelvorm, waarin dc staat voor de materiële effecten.

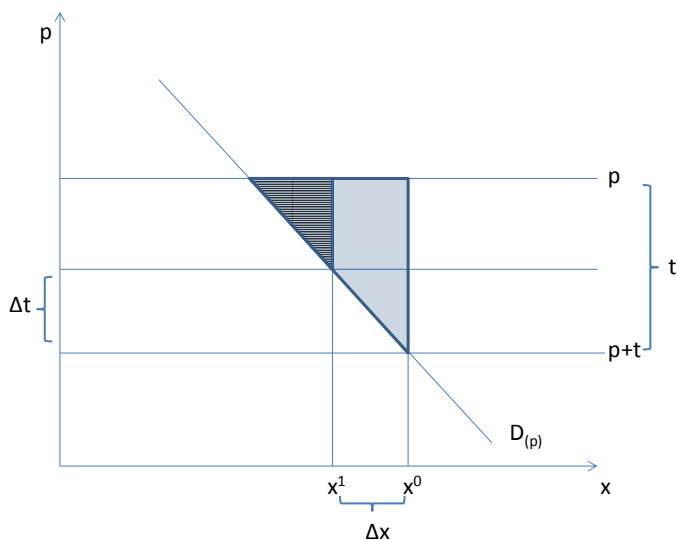
$$(14) \quad dW = dc + (p + t + \frac{1}{2} dt)dx + (w - \tau)dl$$

Grafische illustratie

De tweede-ordebenadering van de welvaartsverandering, $dW = tdx + \frac{1}{2} dt dx + \tau dL$, kan mooi grafisch geïllustreerd worden. Welvaartswinsten en verliezen komen grafisch te voorschijn als driehoeken. In het onderhavige geval blijkt het niet strikt om twee 'welvaartsdriehoekjes' te gaan, maar om een trapezium en een rechthoek. Dat trapezium is dan wel weer het verschil van twee driehoekjes.

De subsidie voor de kinderopvang betekent een verstoring in deze markt. In de uitgangssituatie is het welvaartsverlies het grote gearceerde driehoekje, bij een consumptie van x^0 . Subsidieverlaging, $\Delta t > 0$, leidt tot verminderde consumptie x^1 en een kleiner driehoekje voor het welvaartsverlies. De welvaartswinst in deze markt is het verschil: het trapezium. Dit wordt benaderd met de termen $t\Delta x$ en $\frac{1}{2}\Delta t\Delta x$. De eerste term is positief omdat beide componenten negatief zijn. De tweede term is negatief (en dus wordt het driehoekje links onder uit de rechthoek $t\Delta x$ weggenomen).

Figuur 6.1 De markt voor de kinderopvang



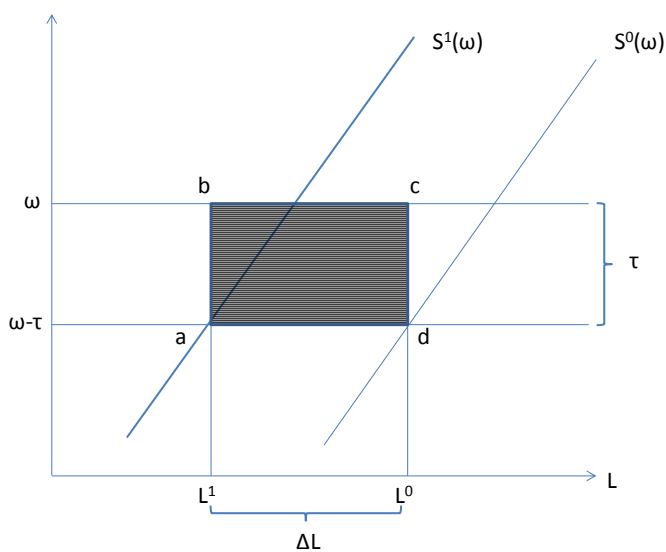
Vervolgens moet nog gekeken worden naar het *indirecte effect* op de verstoorde arbeidsmarkt. De verstoring wordt veroorzaakt door de loonbelasting. Als de arbeidsmarkt niet verstoord zou zijn, zou de maatregel bij de kinderopvang wel doorwerken op de arbeidsmarkt, maar daar niet tot additionele welvaartseffecten leiden.

Door de complementariteit met de kinderopvang verschuift de aanbodscuurve naar links, van $S^0(w)$ naar $S^1(w)$.

De welvaartseffecten in deze markt bestaan uit de verandering van de maatschappelijke baten en de verandering in de private kosten.

De maatschappelijke waarde van arbeid wordt vertegenwoordigd door het brutoloon w . De verandering van de baten is de rechthoek L^1bcL^0 , oftewel $w\Delta L$. De verandering van de kosten voor de aanbieders van arbeid is de rechthoek L^1adL^0 . Het verschil is $abcd$, of $\tau\Delta L$, de derde en laatste term van de tweede-ordebenadering.

Figuur 6.2 De arbeidsmarkt



Betekenis

De tabelvorm is een aantrekkelijke presentatie van de benadering van welvaartsverandering voor een groter publiek. De grafische illustratie, daarentegen, betreft de verstoringen, wellicht meer iets voor economen. De twee vormen moeten uiteraard met elkaar sporen.

Bijlage A: Het consumentenprobleem

Maximalisatie van het nut (u) gegeven de budgetrestrictie leidt tot de optimale keuzes ten aanzien van de consumptie van vrije tijd, kinderopvangdiensten en overige goederen en diensten die afhangen van de verschillende consumentenprijzen en het inkomen.

Substitutie daarvan in de nutsfunctie geeft het gemaximaliseerde nut ('indirect utility') v als een functie van de drie consumentenprijzen en van 'full income'. Beschouw nu het consumentenprobleem, met λ als het marginale nut van inkomen.

$$(A.1) \quad v(q_c, q_x, q_l, I) = \max_{c, x, l \geq 0} u(c, x, l) \text{ subject to } q_c c + q_x x + q_l l = I \quad [\lambda]$$

Hieruit volgen de optimale vraagfuncties: $c(q_c, q_x, q_l, I)$, $x(q_c, q_x, q_l, I)$ en $l(q_c, q_x, q_l, I)$, die een functie zijn van alle parameters van het consumentenprobleem.

Het indirecte nut vormt de basis voor de alternatieve afleiding in de volgende bijlage.

Bijlage B: Afleiding eerste-ordebenaderingen welvaartsverandering

Neem de differentiaal van $u = u(c, x, l)$.

$$(B.1) \quad du = \frac{\partial u}{\partial c} dc + \frac{\partial u}{\partial x} dx + \frac{\partial u}{\partial l} dl = \lambda \{ dc + (p+t)dx + (w-\tau)dl \}$$

Hierbij zijn de eerste-orde voorwaarden voor optimaal consumentengedrag gebruikt. Delen door het marginale nut van inkomen λ geeft vergelijking (6) in paragraaf 4.

Voor de alternatieve eerste-ordebenadering van welvaartsverandering neem de differentiaal van het indirecte nut $v = v(q_c, q_x, q_l, I)$.

$$(B.2) \quad du = dv = \frac{\partial v}{\partial q_c} dq_c + \frac{\partial v}{\partial q_x} dq_x + \frac{\partial v}{\partial q_l} dq_l + \frac{\partial v}{\partial I} dI$$

Toepassing van Roy's identity, zie de noot hieronder, en delen door λ geeft het volgende.

$$(B.3) \quad dW = du / \lambda = -cdq_c - xdq_x - ldq_l + dI$$

Hier zien we de eerste-ordebenadering als de verandering van inkomen minus de hoeveelheden maal prijsveranderingen.

Toepassing van de aannames over de prijsveranderingen (bovenaan paragraaf 4) leidt tot de volgende uitdrukking, zie ook vergelijking (8) in de hoofdtekst.

$$(B.4) \quad dW = -xdt + dT$$

Het herschrijven van de uitdrukkingen voor de welvaartsverandering gebeurt steeds op basis van de differentiaal van de verschillende budgetvergelijkingen. De drie basisuitdrukkingen zijn die van het directe nut, het indirecte nut en die van de verstoringen.

$$(B.5) \quad dW = dc + (p + t)dx + (w - \tau)dl = -xdt + dT = tdx + \tau dL$$

Noot: Roy's identity is een toepassing van het Envelope Theorem. Dit theorema betreft de verandering van de waardefunctie van een optimaliseringsprobleem (hier v) ten gevolge van de verandering van een van de parameters van dat probleem (bv. q_x). Het stelt dat het effect van de verandering van de parameter op de keuzevariabelen van het probleem (c , x of l) niet betrokken hoeft te worden in de verandering van de waardefunctie, precies omdat de keuzevariabele al optimaal gekozen was.

Bijlage C: Afleiding halveringsregel

De tweede-ordebenadering komt neer op een Taylor-reeksontwikkeling van het indirecte nut waarbij derde-ordeterminen en hoger weggelaten worden. Het indirecte nut $v = v(q_c, q_x, q_l, I)$ is een functie van alle prijzen en het inkomen en hetzelfde geldt voor de consumptie van de numéraire c , van de opvang x en vrije tijd $l(q_c, q_x, q_l, I)$.

Om niet overspoeld te worden door te veel termen, substitueren we van tevoren al de prijsveranderingen gelijk aan nul: $dq_c = 0$ en $dw = dq_l = 0$.

$$(C.1) \quad du = dv = \frac{\partial v}{\partial q_x} dq_x + \frac{\partial v}{\partial I} dI + \frac{1}{2} \left(\frac{\partial^2 v}{\partial q_x \partial q_x} (dq_x)^2 + 2 \frac{\partial^2 v}{\partial q_x \partial I} dq_x dI + \frac{\partial^2 v}{\partial I \partial I} (dI)^2 \right)$$

$$(C.2) \quad du = -\lambda x dq_x + \lambda dI - \frac{1}{2} \lambda \left\{ \frac{\partial x}{\partial q_x} dq_x + \frac{\partial x}{\partial I} dI \right\} dq_x + \frac{1}{2} \left\{ \frac{\partial \lambda}{\partial q_x} dI + \frac{\partial \lambda}{\partial I} dI \right\} dI$$

Nu moet gerealiseerd worden dat de eerste term tussen accolades een eerste-ordebenadering van de verandering van de vraag naar kinderopvang is, dx , gegeven dat de andere twee prijzen niet veranderen. De tweede-ordebenadering van het nut betekent een eerste-ordebenadering van de vraag. De tweede term tussen accolades is $d\lambda$. Er wordt aangenomen dat dit marginale nut van inkomen niet noemenswaardig wijzigt over het traject van nutsverandering, $d\lambda = 0$.

$$(C.3) \quad dW = du / \lambda = -(x + \frac{1}{2} dx) dq_x + dI = -(x + \frac{1}{2} dx) dt + dT$$

Dit is al de halveringsregel, toegepast op de markt voor de kinderopvangdiensten. Toch zijn we niet helemaal klaar. Ook de inkomensverandering moet tweede-orde genomen worden, vergelijk met (9) en (10).

$$(C.4) \quad dT = d(tx) + \tau wdL = tdx + xdt + dxdt + \tau dL$$

Deze uitdrukking wordt dan in C.3 gesubstitueerd voor de uiteindelijke benadering van de welvaartsverandering.

$$(C.5) \quad dW = tdx + \frac{1}{2} dxdt + \tau dL$$



Dit is een uitgave van:

Centraal Planbureau
Van Stolkweg 14
Postbus 80510 | 2508 GM Den Haag
T (070) 3383 380

info@cpb.nl | www.cpb.nl

December 2013