



Rectificatie MKBA Schiphol

Waardering van klimaatbaten en
aantal geluidgehinderden



Committed to the Environment

Rectificatie MKBA Schiphol

Waardering van klimaatbaten en aantal geluidgehinderden

Delft, CE Delft, februari 2022

Publicatienummer: 22.210158.026

Deze rectificatie is opgesteld door: Daan Juijn en Martijn Blom

CE Delft

Committed to the Environment

CE Delft draagt met onafhankelijk onderzoek en advies bij aan een duurzame samenleving. Wij zijn toonaangevend op het gebied van energie, transport en grondstoffen. Met onze kennis van techniek, beleid en economie helpen we overheden, ngo's en bedrijven structurele veranderingen te realiseren. Al meer dan 40 jaar werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.



1 Aanleiding voor deze rectificatie

Op 12 juli 2021 heeft CE Delft de studie 'MKBA groei- en krimp Schiphol' gepubliceerd (CE Delft, 2021). In deze rapportage hebben we de welvaartseffecten van verdere groei van Schiphol naar 540.000 vluchten per jaar geanalyseerd, en daarnaast de welvaartseffecten van een krimp naar 375.000 vluchten per jaar in kaart gebracht. De studie concludeert dat verdere groei van Schiphol leidt tot een welvaartsverlies, terwijl een forse krimp van het aantal vliegbewegingen welvaartsverhogend kan zijn, afhankelijk van de vraag naar luchtvaart.

Kort na het verschijnen van onze studie heeft de voormalig minister van I&W een eerste versie van de 'Werkwijzer luchtvaartspecifieke MKBA's' gepubliceerd (SEO, 2021). In deze werkwijzer, opgesteld door een consortium onder leiding van onderzoeksbureau SEO - worden aanbevelingen gedaan over hoe MKBA's gericht op de luchtvaart het beste kunnen worden uitgevoerd. In de Werkwijzer wordt een waarderingsmethode voor CO₂-baten aanbevolen die afwijkt van onze oorspronkelijk MKBA. Specifiek gaat het hier om de vraag of bij de bepaling van klimaatbaten van een maatregel gecorrigeerd moet worden voor reeds in ticketprijzen opgenomen klimaatkosten. In onze MKBA hebben we een dergelijke correctie niet toegepast, maar volgens de Werkwijzer leidt dit tot dubbeltellingen. Na kritische bestudering van de Werkwijzer en contact met SEO concluderen we dat de door de Werkwijzer aanbevolen methode accurater is dan de door ons gebruikte methode. In deze rectificatie leggen we uit waarom een bovengenoemde correctie wenselijk is en presenteren we gereviseerde resultaten waarin klimaatbaten worden gewaardeerd volgens de Werkwijzer.

Daarnaast is ons gewezen op een fout in de berekening van het aantal Nederlanders binnen de 48 dB-contour. Wanneer we corrigeren voor deze onzorgvuldigheid, vallen de geluids-baten in de krimpscenario's lager uit.

2 Conclusies blijven onveranderd

De kwalitatieve uitkomsten van de oorspronkelijke MKBA wijzigen niet door de bovengenoemde correctie van de klimaat- en geluidseffecten. Groei leidt nog steeds tot een welvaartsverlies, en krimp tot een welvaartswinst of -verlies afhankelijk van het gehanteerde WLO-scenario. In Tabel 1 worden de herziene resultaten gepresenteerd.

Tabel 1 - Herziene resultaten

Oorspronkelijke eindsaldo's (€ mld.)	Groei	Krimp met behoud hubfunctie	Krimp zonder behoud hubfunctie
WLO Hoog	-2,3		6,5
WLO Laag	-3,1	-0,3	-7,5
Herziene eindsaldo's (€ mld.)			
WLO Hoog	-1,1		0,5
WLO Laag	-2,5	-2,0	-9,2

3 Minder geluidgehinderden dan in oorspronkelijke studie

De berekening van het aantal Nederlanders binnen de geluidsklasse 48 dB-55 dB is gebaseerd op schattingen uit de concept-PlanMER (Schiphol Group, 2020). Bij overname van deze cijfers is een fout gemaakt, waardoor de gemonetariseerde geluidskosten te hoog uitvallen in de oorspronkelijke studie. In Tabel 2 zijn de herziene resultaten weergegeven.

Tabel 2 - Herziene resultaten

Oorspronkelijk welvaartseffect door geluidsoverlast en geluidsisolatie (€ mln)	Groei	Krimp met behoud hubfunctie	Krimp zonder behoud hubfunctie
WLO Hoog	-524		1922
WLO Laag	-603	2078	2078
Gecorrigeerd welvaartseffect door geluidsoverlast en geluidsisolatie (€ mln)			
WLO Hoog	-90		399
WLO Laag	-101	409	409

4 Waardering van klimaateffecten

Na gedetailleerde bestudering van de Werkwijzer concluderen we dat bij de waardering van klimaateffecten de Werkwijzer grotendeels is gevolgd. CO₂-effecten zijn zoals aanbevolen berekend met een mondiale scope, en niet-CO₂ effecten zijn bepaald aan de hand van gedifferentieerde opslagfactoren (dit is eerder ook aangeraden door het Kennisinstituut voor Mobiliteitsbeleid (KiM, 2020)). Op één punt wijkt onze analyse af van de Werkwijzer. De Werkwijzer raadt aan veranderingen in CO₂-emissies te waarderen tegen de efficiënte CO₂-prijs die volgt uit het betreffende WLO-scenario, *verminderd* met de klimaatkosten die al tot uiting komen in de ticketprijs. De verandering van de ticketprijs moet namelijk gezien worden als een alternatieve uiting van de CO₂-kosten. Wanneer de CO₂-emissies nogmaals gewaardeerd zouden worden, leidt dit tot dubbeltellingen. In de oorspronkelijke studie is niet gecorrigeerd voor dubbeltellingen, waardoor klimaatbaten in het krimp-scenario zijn overschat. In Bijlage A lichten we toe waar deze dubbeltellingen uit voortkomen.

4.1 Herziene resultaten

Bij de bepaling van de herziene resultaten is rekening gehouden met een aantal factoren:

- Niet-CO₂ klimaateffecten vallen in de WLO-scenario's niet onder het ETS. Bijbehorende klimaatkosten zijn dus niet geïnternaliseerd. Hieruit volgt dat veranderingen in niet-CO₂-klimaateffecten tegen efficiënte prijzen moeten worden gewaardeerd.
- In WLO Laag vallen intercontinentale vluchten buiten het ETS. Op deze vluchten (die een gemiddeld fors hogere CO₂-uitstoot kennen dan intra-Europese vluchten) zijn klimaatkosten dus nog niet opgenomen in de ticketprijzen. Verschil in uitstoot op intercontinentale vluchten moet dus ook tegen efficiënte prijzen worden gewaardeerd.
- De resterende emissieverschillen moeten gewaardeerd worden tegen de efficiënte prijzen minus de geldende ETS prijzen, conform Figuur 3.

In de oorspronkelijke studie werden de volgende klimaatkosten en -baten geïdentificeerd:

Tabel 3 - Kosten//baten van klimaateffecten in de oorspronkelijke studie in € mln.

Beleidsalternatief	WLO Hoog	WLO Laag	2 °C (WLO Hoog)	2 °C (WLO Laag)
Groei	-2.409	-1.168	-3.387	-6.366
Krimp met behoud hub		6.534		26.719
Krimp zonder behoud hub	18.737	3.308	22.023	19.997

Na correctie voor reeds geïnternaliseerde klimaatkosten, vallen de welvaartseffecten lager uit (in absolute zin):

Tabel 4 - Gecorrigeerde resultaten in € mln

Beleidsalternatief	WLO Hoog	WLO Laag	2 °C (WLO Hoog)	2 °C (WLO Laag)
Groei	-1.264	-900	-2.515	-6.267
Krimp met behoud hub		3.894		25.793
Krimp zonder behoud hub	11.136	2.744	20.917	17.907

Opvallend is dat de resultaten in WLO Laag amper wijzigen. Dit komt doordat het leeuwendeel van de klimaateffecten in WLO Laag niet geprijsd is. Zowel CO₂-intensieve intercontinentale vluchten als niet-CO₂-klimaateffecten vallen immers buiten het geldende ETS. Daarnaast zijn de efficiënte prijzen en ETS-prijzen in WLO Laag fors kleiner dan in WLO Hoog waardoor verschillen in klimaatwaardering minder doorwerken. In WLO Hoog zien we wel substantiële verschillen in de eindsaldo's. Deze verschillen zijn echter niet voldoende om de conclusies van de oorspronkelijke MKBA te herzien: zoals genoemd leidt groei van Schiphol leidt nog steeds tot een welvaartsverlies en krimp tot een welvaartsverlies of -winst afhankelijk van het gehanteerde WLO-scenario.

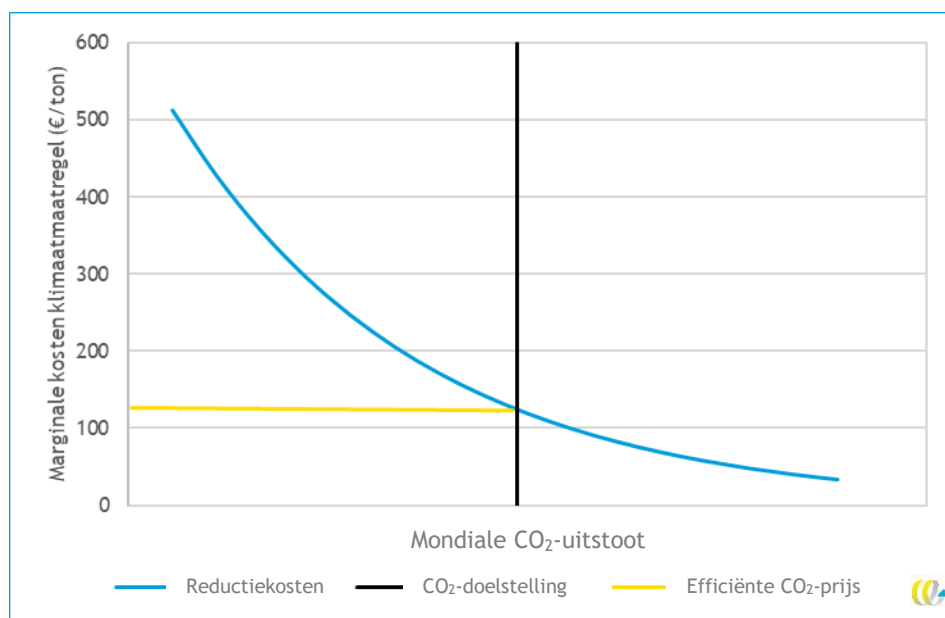
A Waardering van klimaatbaten: geïnternaliseerde kosten

In deze bijlage lichten we toe waarom gecorrigeerd moet worden voor klimaatkosten die al geïnternaliseerd zijn in de ticketprijzen. Daartoe leggen we eerst uit hoe de efficiënte CO₂-prijs ontstaat.

A.1 Oorsprong van de efficiënte prijzen

De aanbeveling uit de Werkwijzer vindt zijn oorsprong in de efficiënte CO₂-prijzen die volgen uit de WLO-scenario's (CPB en PBL, 2016). De door het CPB en PBL opgestelde efficiënte prijzen gaan uit van een vast uitstootbudget (dit budget is lager in het WLO Hoog-scenario dan in het WLO Laag-scenario). Om te zorgen dat het budget niet wordt overschreden kunnen verschillende klimaatmaatregelen worden genomen. Sommige van deze maatregelen zijn relatief goedkoop, terwijl andere maatregelen duur zijn. Het CPB en PBL nemen aan dat een set van maatregelen wordt genomen die op een zo goedkoop mogelijke wijze de mondiale CO₂-uitstoot reduceert tot onder het plafond. De duurste maatregel in deze set van maatregelen, de *marginale maatregel*, bepaalt de efficiënte CO₂-prijs. Dat zit zo: wanneer een mondiale CO₂-belasting zou worden ingevoerd die net iets hoger ligt (in € per vermeden ton CO₂), dan de marginale maatregel, dan zouden alle maatregelen tot en met de marginale maatregel genomen worden door economisch rationele actoren. Als een van deze actoren niet rationeel handelt, en besluit de belasting te betalen in plaats van te verduurzamen (de goedkopere optie), dan zal een andere klimaatmaatregel moeten worden genomen om onder het plafond te blijven. Deze maatregel is per definitie duurder dan de marginale maatregel, want hij was nog niet opgenomen in het pakket van goedkoopste maatregelen. De totstandkoming van de efficiënte CO₂-prijs als gevolg van een CO₂-doelstelling en abatement curve, is grafisch weergegeven in Figuur 1.

Figuur 1 - De efficiënte CO₂-prijs volgt uit het snijpunt van de doelstelling en de abatement curve



Het gevolg van deze constructie is dat geen rekening gehouden hoeft te worden met waterbedeften binnen het EU ETS wanneer de efficiënte prijzen gebruikt worden.

Een maatregel die duurder is dan de marginale maatregel zorgt er immers voor dat een andere, minder dure maatregel niet meer genomen hoeft te worden. Dit geldt ook wanneer de maatregel CO₂ reduceert binnen het EU ETS. Een maatregel die goedkoper is dan de marginale maatregel, wordt verondersteld te zijn opgenomen in het pakket van goedkoopste maatregelen, en wordt dus verondersteld genomen te worden. Wanneer deze maatregel *niet* genomen zou worden, dan zou een andere maatregel genomen moeten worden. Deze alternatieve maatregel is duurder dan de marginale maatregel, of kent gelijke kosten. Ook in dit geval maakt het niet uit of de reductie van de maatregelen in kwestie tot extra emissieruimte binnen het EU ETS leidt; om onder het plafond te blijven zal een andere maatregel genomen moeten worden, waar kosten mee gepaard gaan. Het vermijden van deze *kosten*, en niet de CO₂-reductie, zorgt voor de welvaartswinst.

CPB en PBL schrijven:

“Door de opzet van de WLO hoeft met dit waterbedeffect geen rekening gehouden te worden in MKBA’s, wanneer de efficiënte prijzen gebruikt worden. Ten eerste is voor elk WLO-scenario de mondiale emissiereductie gegeven en ook (het pad van) de hoeveelheid CO₂- rechten. Het doet er niet toe wie deze rechten in zijn bezit heeft. Ten tweede zijn er in de scenario’s impliciet internationale beleidsmaatregelen verondersteld die consistent zijn met de benodigde emissiereductie onder de verschillende scenario’s. Bij deze emissiereductie hoort een efficiënt CO₂-prijspad. De WLO-scenario’s kunnen daarom worden gebruikt om klimaatmaatregelen op efficiëntie te beoordelen, gegeven de transitie tot 2050 bij verschillende niveaus van emissiereductie. Voor MKBA’s is de consequentie dat een voorgestelde maatregel wordt afgezet tegen reeds impliciet in het scenario meegenomen beleid. De vraag die dan wordt beantwoord, is of het nieuwe project beter is dan de in het scenario impliciet veronderstelde duurste projecten. Met een MKBA wordt dus beoordeeld of een maatregel een efficiënte bijdrage levert aan de gegeven CO₂-reductie binnen het scenario. De berekeningen moeten dan wel gebaseerd zijn op het efficiënte CO₂-prijspad dat bij de veronderstelde emissiereductie hoort.” (CPB en PBL, 2016).

Omdat waterbedeffecten in de vorm van CO₂-verplaatsing niet mee hoeven worden genomen bij de bepaling van klimaatkosten- of baten, hebben wij in de oorspronkelijke MKBA de verandering in klimaatemissies simpelweg gewaardeerd tegen de efficiënte prijzen. Dit blijkt achteraf onjuist: de verandering in klimaatemissies moet, zoals de Werkwijzer voorschrijft, inderdaad worden gewaardeerd tegen de efficiënte prijzen, minus de geïnternaliseerde klimaatkosten. Hieruit volgt dat in de oorspronkelijke MKBA de klimaatbaten zijn overschat. Tegelijkertijd constateren we dat een andere aanbeveling uit de Werkwijzer onjuist is. De Werkwijzer concludeert dat voor vluchten die onder een emissiehandelssysteem (ETS) vallen, de efficiënte prijzen al zijn geïnternaliseerd in de ticketprijzen. In realiteit zijn echter niet de efficiënte prijzen geïncorporeerd in de ticketprijzen, maar de lagere *ETS-prijzen*. Opvolging van de Werkwijzer in huidige vorm zou daarom leiden tot een onderschatting van de klimaatbaten. In de volgende paragrafen lichten we beide conclusies toe.

A.2 Reeds geïnternaliseerde klimaatkosten

In de WLO-scenario's wordt verondersteld dat (een deel van) de luchtvaart emissierechten moet kopen om CO₂ uit te mogen stoten (CPB & PBL, 2016). In WLO Laag vallen alleen intra-Europese vluchten onder het EU ETS, terwijl in WLO Hoog de gehele luchtvaart onder een mondiaal emissiehandelssysteem valt¹. Bijbehorende ETS-prijzen zijn - en dit is een belangrijke observatie - tot 2050 lager dan de efficiënte prijzen die volgen uit de WLO-scenario's. Tabel 5 en Tabel 6 laten de verschillen zien.

Tabel 5 - Efficiënte- en ETS-prijzen in WLO Hoog

Jaartal	2015	2030	2050
Efficiënte prijs (€/ton CO _{2e})	48	80	160
ETS-prijs (€/ton CO _{2e})	5	40	160

Tabel 6 - Efficiënte- en ETS-prijzen in WLO Laag

Jaartal	2015	2030	2050
Efficiënte prijs (€/ton CO _{2e})	12	20	40
ETS-prijs (€/ton CO _{2e})	5	15	40

In beide WLO-scenario's zijn dus niet alle klimaatkosten al geïnternaliseerd in de ticketprijzen. In de Werkwijzer lijkt dit over het hoofd te zijn gezien:

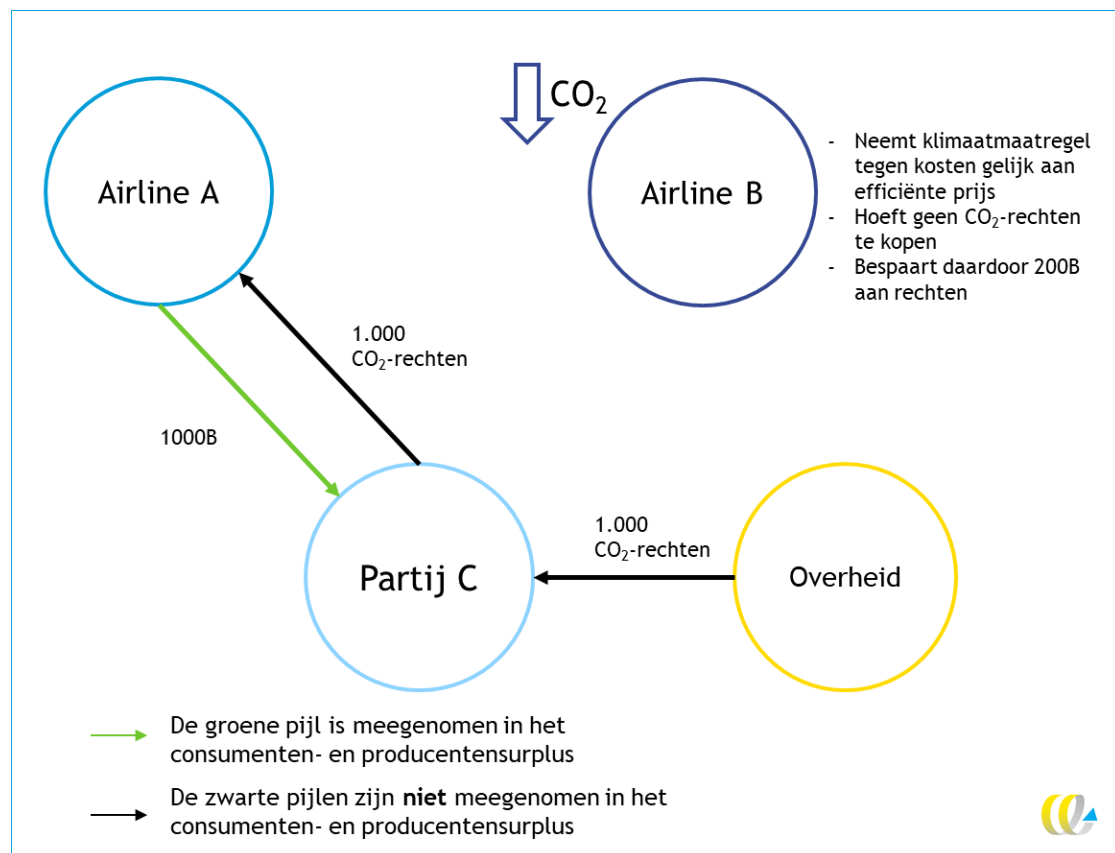
- **“Hoge WLO-scenario:** *in het hoge WLO-scenario valt de wereldwijde luchtvaart vanaf 2030 onder een mondiaal emissiehandelssysteem. In het scenario zijn de kosten van de emissiereductie gelijk aan de efficiënte prijs en komen deze kosten tot uitdrukking in de ticketprijs. In dit scenario kan dus de verandering van de ticketprijzen worden gezien als CO₂-kosten voor de luchtvaart en (dus ook) voor de wereld”*
- **Lage WLO-scenario:** *In het lage WLO-scenario geldt het CO₂-emissiehandelssysteem tot 2050 alleen voor vluchten binnen Europa. Voor de vluchten binnen Europa worden de CO₂-effecten op dezelfde manier gewaardeerd als in het hoge WLO-scenario. Voor intercontinentale vluchten is de situatie anders. Deze vluchten vallen in het lage WLO-scenario niet onder een handelssysteem: er worden geen emissierechten gekocht. De kosten van de CO₂-uitstoot worden dus niet in rekening gebracht. Het is dan nodig om voor intercontinentale vluchten een apart CO₂-effect gewaardeerd tegen efficiënte prijzen op te nemen in de MKBA. (SEO, 2021).*

Wanneer zoals in bovenstaande passage wordt aangenomen dat de efficiënte prijzen zijn geïnternaliseerd, zou volgens de aanbevolen waarderingsmethode uit de Werkwijzer volgen dat emissieverandering in WLO Hoog nooit tot kosten of baten zou kunnen leiden. Omdat in werkelijkheid alleen de ETS-prijzen zijn geïnternaliseerd, kunnen emissieveranderingen in WLO Hoog *wel* tot kosten of baten leiden. Ook in WLO Laag leidt opvolging van de huidige aanbeveling uit de Werkwijzer tot een onderschatting van de klimaatbaten. Voor de publicatie van deze rectificatie is daarom contact opgenomen met SEO; we vertrouwen erop dat in de nieuwe versie van de Werkwijzer bovengenoemde correctie wordt doorgevoerd.

¹ In het oorspronkelijke achtergronddocument wordt genoemd dat in WLO Laag alle vluchten met een Europese oorsprong of bestemming onder het EU ETS vallen, maar dat deze scope mogelijk moet worden verkleind als ‘stop-the-clock’ blijft gelden. Omdat er sinds het verschijnen van de WLO geen uitbreiding van de luchtvaartscope onder het EU ETS heeft plaatsgevonden, moet worden uitgegaan van een gerespecteerde scope (intra-Europese vluchten).

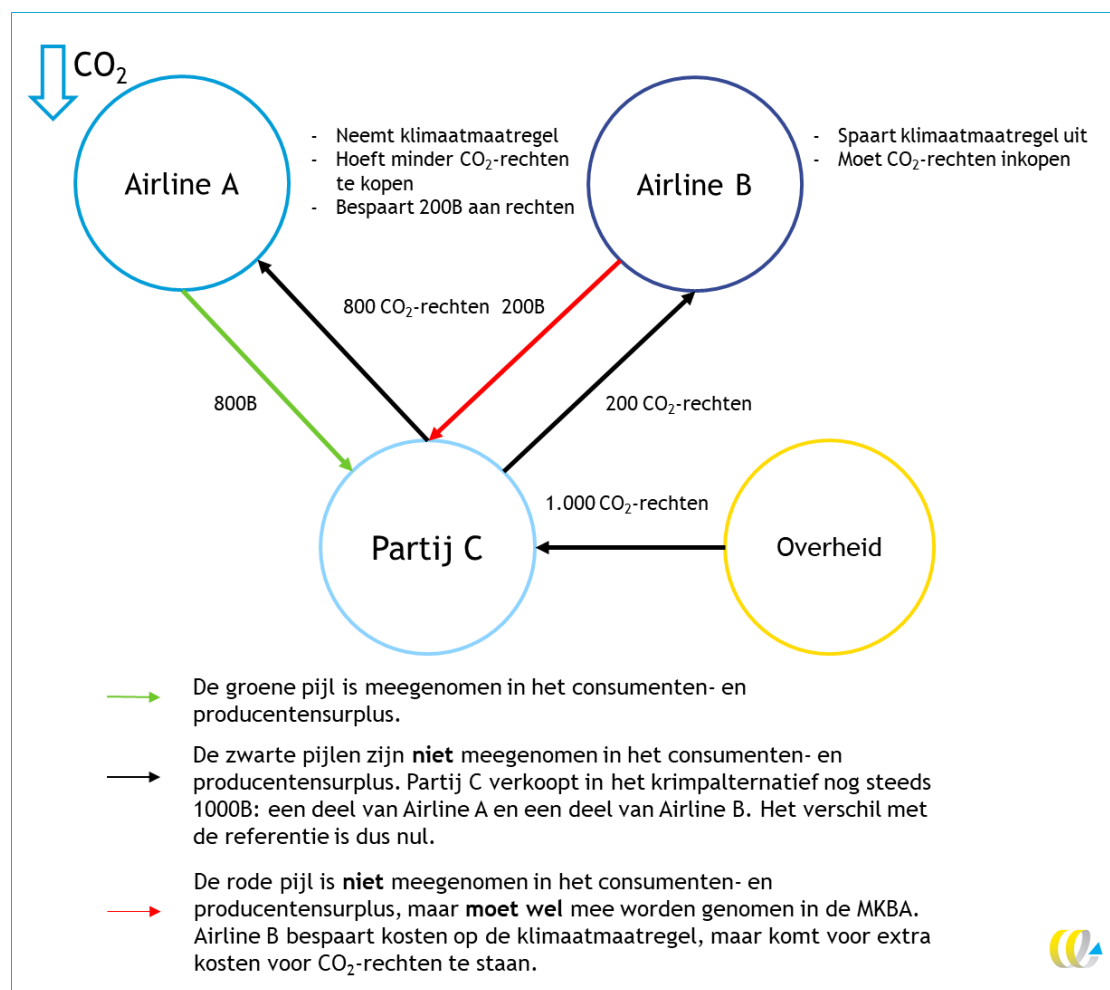
De laatste resterende vraag is *waarom* berekende klimaatbaten in mindering moeten worden gebracht met reeds geïnternaliseerde kosten (zoals aanbevolen in de Werkwijzer). Zoals we in de MKBA hebben beargumenteerd, leidt verlaging van het plafond ertoe dat sommige passagiers afzien van hun reis en andere passagiers kiezen voor een andere modaliteit. Beide effecten leiden initieel tot CO₂-reductie. Bij de constructie van de efficiënte CO₂-prijzen door het CPB en PBL is echter aangenomen dat de uitstoot vast ligt; het niet-reizen of anders-reizen van passagiers zorgt ervoor dat emissieruimte vrijkomt - deze wordt vervolgens weer opgevuld doordat een andere maatregel niet langer wordt ingevoerd. De meeste welvaartswinst kan worden geboekt als de duurste maatregel in het pakket van goedkope maatregelen niet langer wordt ingevoerd - oftewel, wanneer de marginale maatregel wordt vermeden. Uitsparing van de marginale maatregel lijkt daarom precies de CO₂-prijs op te leveren, en dus niet de CO₂-prijs minus de verhoging van de ticketprijs. Toch is dit niet juist. In de oorspronkelijke MKBA hebben wij over het hoofd gezien dat als gevolg van een uitgespaarde maatregel, de uitsparende partij meer emissierechten moet kopen. Voor deze extra kosten moet gecorrigeerd worden, omdat de besparing op emissierechten voor Nederlandse airlines al is opgenomen in het consumenten- en producentensurplus. In Figuur 2 is een versimpelde weergave gegeven van het referentie-alternatief. Airline A heeft geen maatregel genomen en moet daarom 1.000 emissierechten kopen van Partij C (die de rechten voor het gemak gratis heeft verkregen van een overheid). Airline B heeft wél een maatregel genomen. De gemaakte kosten per ton uitgespaarde CO₂ zijn gelijk aan de efficiënte prijzen.

Figuur 2 - Stromen van emissierechten in referentiealternatief



Wanneer we onze aandacht verleggen naar het krimpalternatief, zien we dat Airline A een klimaatmaatregel neemt (weergegeven in Figuur 3). Omdat hierdoor emissieruimte vrijkomt, hoeft Airline B niet langer de dure maatregel te nemen. Hierdoor stijgt echter wel de CO₂-uitstoot van Airline B, waardoor zij meer emissierechten moet kopen. De overheid en Partij C zijn nog steeds even goed af, al verkoopt Partij C nu aan twee verschillende airlines.

Figuur 3 - Stromen van emissierechten in krimpalternatief



Cruciaal in deze figuren is dat het verschil tussen de twee groene pijlen (de besparing op kosten voor emissierechten door Airline A) al is meegenomen in het consumenten- en producentensurplus. Bij de waardering van klimaatbaten moet daarom gecorrigeerd worden voor de introductie van de rode pijl in Figuur 3 - het aantal gebruikte emissierechten binnen het systeem blijft immers gelijk.

A.3 Conclusie

In de WLO-scenario's zijn de klimaatkosten reeds (deels) geïnternaliseerd. Hiervoor moet gecorrigeerd worden bij de bepaling van klimaatbaten in luchtvaartspecifieke MKBA's. Naast deze correctie hebben we laten zien dat ook een passage in de Werkwijzer herziening behoeft: niet de efficiënte prijzen maar de ETS-prijzen zijn in de WLO-scenario's opgenomen in de ticketprijzen.

