

Vergaderjaar 2023–2024

**31 936**

**Luchtvaartbeleid**

**Nr. 1139**

## **BRIEF VAN DE MINISTER VAN INFRASTRUCTUUR EN WATERSTAAT**

Aan de Voorzitter van de Tweede Kamer der Staten-Generaal

Den Haag, 21 december 2023

In maart van dit jaar ontving de Kamer de beleidsaanpak voor niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten van de luchtvaart<sup>1</sup>. Deze beleidsaanpak was opgesteld naar aanleiding van een motie van de leden van Raan en Kröger.<sup>2</sup> Met de aanpak onderstreept het kabinet het belang om de niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten van de luchtvaart te reduceren.

Het kabinet heeft in de beleidsaanpak verschillende lijnen geïdentificeerd waarlangs beleid uitgewerkt wordt. De eerste lijn van de beleidsaanpak ziet toe op het stimuleren van meer en gericht onderzoek. Dit is van belang, omdat er nog veel onbekend is over deze niet-CO<sub>2</sub>-effecten en hoe deze effecten gereduceerd kunnen worden. Het Ministerie van IenW heeft als onderdeel van deze lijn onderzoek uit laten voeren naar een softwaretool waarmee op basis van de route van een vlucht rekening gehouden kan worden met niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten. Deze softwaretool geeft een beste inschatting van deze effecten op basis van de huidige kennis. Er is echter nog relatief grote onzekerheid over de omvang van de niet-CO<sub>2</sub> klimaateffecten; het verkleinen van deze onzekerheden is nog onderwerp van wetenschappelijk onderzoek. Deze brief informeert de Kamer over deze softwaretool en daarmee over de voortgang van een deel van de beleidsaanpak.

### *Wat zijn niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten van luchtvaart?*

Vliegtuigmotoren stoten naast CO<sub>2</sub> ook andere gassen en fijnstof uit. Over het algemeen heeft dit op de grond vooral effect op de luchtkwaliteit. Op grote hoogte krijgt deze uitstoot echter een ander karakter. Het zijn emissies die geen broeikasgassen zijn, daarom spreekt men van «niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten». Voor de luchtvaart gaat

<sup>1</sup> Kamerstukken II, 2022–2023, 31 936, nr. 1050

<sup>2</sup> Kamerstukken II, 2021–2022, 31 936, nr. 979

het om de effecten van emissies van NO<sub>x</sub>, waterdamp, SO<sub>x</sub> en roet op kruishoogte.

Het belangrijkste individuele niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffect is de vorming van zichtbare vliegtuigstrepen, die slechts enkele uren bestaan. Deze tijdelijke vliegtuigstrepen houden de warmte van de aarde vast en hebben dus een opwarmend effect.

De niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten zijn een gevolg van chemische en fysische reacties van de uitgestoten stoffen met de atmosfeer. Daarom zijn de effecten sterk afhankelijk van de lokale atmosferische omstandigheden. Dit betekent dat er geen direct verband is tussen de CO<sub>2</sub>-uitstoot en de niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten. Omdat de atmosferische omstandigheden samenhangen met bijvoorbeeld de breedtegraad, hangt het sterk af op welke route je vliegt hoe hoog de niet-CO<sub>2</sub> klimaateffecten zullen zijn. Ook op een specifieke route verschilt het weer per dag, waardoor de niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten op dezelfde route van vlucht tot vlucht verschillen. In de beleidsaanpak staan de technische details van niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten in meer detail toegelicht<sup>1</sup>.

### **Niet-CO<sub>2</sub> in de huidige MKBA-wijzer**

In 2021 ontving de Kamer de werkwijzer voor luchtvaartspecifieke maatschappelijke kosten-batenanalyses (mkba's)<sup>4</sup>. De werkwijzer beveelt aan om de kosten van CO<sub>2</sub>-emissies met een constante opslagfactor van twee te vermenigvuldigen om het totale klimaateffect (dus inclusief niet-CO<sub>2</sub>) te waarderen. Deze opslagfactor is het resultaat van twee aannames: ten eerste wordt verondersteld dat de klimaatimpact van niet-CO<sub>2</sub> over een periode van 100 jaar beschouwd gelijk is aan de klimaatimpact van CO<sub>2</sub>; daarnaast wordt verondersteld dat de niet-CO<sub>2</sub> en CO<sub>2</sub>-klimaateffecten gelijk gewaardeerd dienen te worden. Met de beschikbare kennis was dit de beste methode om niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten te waarderen.

Het gevolg van deze opslagfactor is dat de klimaateffecten van CO<sub>2</sub>-emissies en niet-CO<sub>2</sub>-effecten in mkba's als gelijk worden beschouwd. Een betere optie was tot op heden niet voorhanden. In de onderzoeksagenda bij de mkba-werkwijzer was daarom opgenomen dat er onderzoek wordt gedaan naar opslagfactoren voor niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten die beter rekening houden met de specifieke route van de vlucht. Dit onderzoek heeft geresulteerd in een door CE Delft ontwikkelde softwaretool.

In de onderzoeksagenda was tevens opgenomen dat wordt onderzocht of het nodig is om aparte waarderingskentallen voor niet-CO<sub>2</sub> klimaateffecten van de luchtvaart te hanteren. Dit heeft CE Delft niet onderzocht.

### **Softwaretool CE Delft**

Het Ministerie van IenW heeft aan CE Delft gevraagd een model te ontwikkelen waarmee de niet-CO<sub>2</sub>-klimaatimpact van vluchten tussen specifieke luchthavenparen kan worden bepaald. Dit model kan worden toegepast bij mkba's en vergelijkbare economische impactanalyses. Nog nauwkeuriger dan een modellering per luchthavenpaar zou zijn om de niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten per individuele vlucht te modelleren met inbegrip van de weersomstandigheden. Dit kost echter veel rekenkracht en sluit niet aan bij het abstractieniveau van gangbare prognosemodellen

<sup>1</sup> Kamerstukken II, 2022–2023, 31 936, nr. 1050

<sup>4</sup> Kamerstukken II, 2020–2021, 31 936, nr. 869

voor beleid zoals AEOLUS.<sup>5</sup> Het resultaat van het onderzoek van CE Delft is een softwaretool waarmee in studies op basis van ons eigen AEOLUS-prognosemodel gericht rekening kan worden gehouden met de niet-CO<sub>2</sub>-effecten.

CE Delft heeft in deze opdracht in samenwerking met het Duitse DLR een softwaretool ontwikkeld die aan uitkomsten van AEOLUS-prognoses kan worden gekoppeld. De CO<sub>2</sub>eEstimator, een bestaande softwaretool van DLR die voor de Duitse overheid is ontwikkeld, vormt de basis van de nieuw ontwikkelde softwaretool. De software is gereed gemaakt voor gebruik door bureaus die mkba's en andere onderzoeken met AEOLUS uitvoeren. Met de softwaretool van DLR en CE Delft kan worden berekend wat een stapsgewijze verandering in vliegtuigmodellen, de inzet van duurzame kerosine en veranderingen in het netwerk betekenen voor het klimaateffect.

#### *Resultaten uit voorbeeldprognoses*

Twee scenario's uit de recente luchtvaartprognoses<sup>6</sup> zijn doorgerekend om de werking te demonstreren, waarbij rekening is gehouden met de bijmenging van duurzame luchtvaartbrandstoffen (SAFs) op basis van de ReFuelEU Aviation-verordening. De doorgerekende scenario's zijn de Welvaart en Leefomgeving (WLO) scenario's: WLO Laag en WLO Hoog.

Uit de voorbeeldprognoses komen resultaten naar voren die nog niet eerder op dit niveau inzichtelijk waren. Zowel de afstand als de noorderbreedte van een vlucht hebben een grote impact op het niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffect: over het algemeen geldt dat langere vluchten en noordelijke vluchten een grotere niet-CO<sub>2</sub> klimaatimpact hebben. Binnen Europa heeft een vlucht naar het extreem noordelijke Svalbard (Noorwegen) bijvoorbeeld een tien maal grotere niet-CO<sub>2</sub>-klimaatimpact dan een vlucht naar Lille (Frankrijk). Een intercontinentaal voorbeeld is dat de opslagfactor van en naar Vancouver (Canada) meer dan drie maal zo groot als die naar Bali (Indonesië).

De voorbeeldprognoses tonen aan dat vluchten vanuit Nederland in 2017, wanneer de klimaatimpact over een periode van 100 jaar wordt beschouwd, een iets lagere niet-CO<sub>2</sub>-voetafdruk hadden dan het mondiale gemiddelde. De klimaatimpact van een gemiddelde vlucht uit Nederland bestond namelijk voor drie kwart uit de niet-CO<sub>2</sub>-effecten.

Zoals eerder benoemd is de precieze omvang van de niet-CO<sub>2</sub> klimaateffecten nog relatief onzeker. De inschatting van de niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten verschilt in de praktijk dan ook significant tussen onderzoeken. Zoals eerder aangegeven beveelt de mkba-werkwijzer aan om de niet-CO<sub>2</sub> klimaateffecten gelijk te veronderstellen aan de CO<sub>2</sub> uitstoot. Zowel de Europese Commissie als de nationale beleidsaanpak hanteren als uitgangspunt dat twee derde van de totale klimaatimpact het gevolg is van niet-CO<sub>2</sub> klimaateffecten. De resultaten uit deze rekentool komen dus tot een iets hoger niet-CO<sub>2</sub> klimaateffect dan momenteel gangbare aannames. De verschillen kunnen deels worden verklaard omdat de softwaretool een inschatting geeft van de klimaatimpact van huidige en verwachte toekomstige vluchten, terwijl in eerdere onderzoeken juist uitgegaan is van de historische emissies van de luchtvaart.

<sup>5</sup> AEOLUS is een simulatiemodel van het Rijk voor prognoses van de ontwikkeling van de luchtvaart in Nederland, zie ook: Benchmark luchthavengelden en overheidsheffingen 2022 en AEOLUS luchtvaartreferentieprognose 2022.

<sup>6</sup> Kamerstuk, 2022–2023, 31 936, nr. 1056

De doorrekening in deze studie maakt inzichtelijk dat het Nederlandse luchtverkeer in 2050 ook met de bijmenging van SAFs op basis van de ReFuelEU Aviation-verordening nog voor een aanzienlijk klimaateffect zorgt. Zowel de uitstoot van CO<sub>2</sub> als de niet-CO<sub>2</sub> klimaateffecten daalt volgens de doorrekeningen tot 2050. De niet-CO<sub>2</sub> klimaateffecten dalen echter veel minder snel dan de uitstoot van CO<sub>2</sub>, omdat bij verbranding van SAFs ongeveer dezelfde stoffen vrijkomen.

Voor de aanpak van niet-CO<sub>2</sub>-klimaateffecten wordt naast inzet van SAFs veel verwacht van zowel gerichte operationele maatregelen (vliegtuig-streepvermijding) als innovatieve elektrische en (vooral) waterstofvliegtuigen. Dergelijke maatregelen zijn geen onderdeel van de prognoses. Ze zijn nog niet voldoende kwantificeerbaar en softwarematig lastig in deze tool onder te brengen.

### **Vervolgstappen**

Deze softwaretool kan vanaf heden gebruikt worden in mkba's. Het is aan onderzoekers of en hoe zij hiervan gebruik maken. Daarnaast zijn er andere manieren waarop emissiefactoren per herkomst en bestemming nuttig kunnen zijn. In de beleidsaanpak is bijvoorbeeld aangegeven dat het ministerie zal werken aan toevoeging van deze effecten aan toekomstige m.e.r.-procedures. Ook kan dit van meerwaarde zijn voor reizigers en werkgevers die de klimaatimpact van hun vlucht vooraf of achteraf inzichtelijk willen krijgen. Hierover zal IenW contact leggen met relevante partijen, zoals de Coalitie Anders Reizen.

Dit onderzoek biedt nog geen specifieke waarderingskentallen voor de niet-CO<sub>2</sub> klimaateffecten. IenW zal in de komende tijd verkennen of een dergelijke differentiatie in waarderingskentallen nodig is.

De Minister van Infrastructuur en Waterstaat,  
M.G.J. Harbers