Bijlage V: Achterliggende studies

In 2021 heeft het ministerie een aantal kleinere studies door consultants laten uitvoeren om met name de inhoudelijke vormgeving van de varianten van het CO_2-plafond te versterken. Ook deze ontvangt uw Kamer als bijlage bij deze brief.

Inhoudsopgave

1. Verdeelsleutel en reductiepad voor luchthavenvariant (to70) 2
2. Capaciteitsdeclaratie in relatie tot luchthavenvariant (to70)..... 50
3. Initiële prognose van CO_2-emissies in 2030 en 2050 (NLR)..... 60
4. Mogelijkheid tot borging via EU ETS of CORSIA (CE Delft) 169
5. Vormgeving nationaal emissiehandelssysteem (CE Delft) 192
6. Vormgeving brandstoffenplafond (CE Delft).....227
7. Internationale effecten van de varianten (CE Delft) 267
8. Beleidsadvies internationale inbedding (CE Delft).....299



21.171.04 • september 2021

Nationaal CO2 plafond voor luchtvaart

Analyserapport

Aviation Consultants

Nationaal CO2 plafond voor luchtvaart

Analyserapport

Rapport

Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)
Directie Luchtvaart en Maritieme Zaken
Postbus 20904
2500 EX Den Haag

To70
Postbus 85818
2508 CM Den Haag, Nederland
tel. +31 (0)70 3922 322
Email: info@to70.nl

Door:

Den Haag, september 2021

Inhoudsopgave

1 Introductie 4
1.1 Uitgangspunten en kaders 4
1.2 Scope 5
1.3 Onderzoeksopzet 5

2 Verdeelsleutel 6
2.1 Verdeelsleutel: verdelen onder welke partijen? 6
2.2 Verdeelsleutel: verdelen op basis van welke parameter(s)? 13
2.3 Verdeelsleutel: bepalen referentieperiode 22
2.4 Conclusie verdeelsleutel 24

3 Reductiepad 26
3.1 Trends en operationele aspecten 26
3.2 Vorm reductiepad 31
3.3 Invulling reductiepad 32
3.4 Conclusie reductiepad 34

4 Overige bouwblokken 36
4.1 Bouwblok 1: CO2-budget 36
4.2 Bouwblok 4: Monitoring en handhaving 38
4.3 Bouwblok 5: Emissienorm of emissierecht 40

5 Gecombineerde concepten 42
5.1 Combinatieconcepten 42
5.2 Check op uitgangspunten 43

6 Conclusie 45
A 1 Aanvullende voorbeelden verdeling CO_2-budget 46
A 2 Bibliografie 47

1 Introductie

De komende jaren wordt een pakket met maatregelen en instrumenten uitgewerkt, waaronder een CO_2-plafond om de klimaatdoelen te borgen. Onder leiding van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW) worden momenteel verschillende varianten voor een CO_2-plafond uitgewerkt, waaronder een plafond per luchthaven. IenW vraagt To70 om verschillende elementen van het CO_2-plafond per luchthaven te onderzoeken. Dit onderzoek gaat in op de voor- en nadelen van verschillende elementen van het CO_2-plafond per luchthaven. Het onderzoek resulteert in enkele oplossingsrichtingen welke richting geven aan het verder uitwerken van de variant van het CO_2-plafond per luchthaven.

1.1 Uitgangspunten en kaders

Voor de uitvoering van dit onderzoek is gebruik gemaakt van uitgangspunten en kaders uit de Luchtvaartnota (1), beantwoording van Kamervragen, de Kamerbrief van december 2020 (2) en aangenomen Kamermoties (3).

In de genoemde documenten worden diverse uitganspunten voor het CO_2-plafond gepresenteerd. Eén van de uitgangspunten betreft dat het CO_2-plafond gericht is op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten. Deze doelen zijn:

- 2030: De CO_2-uitstoot van de internationale commerciële luchtvaart vanuit Nederland moet minimaal terug zijn op het niveau van 2005;
- 2050: De CO_2-uitstoot van de luchtvaart vanuit Nederland moet minimaal 50% zijn gedaald t.o.v. 2005;
- 2070: De luchtvaart vanuit Nederland mag geen CO_2 meer uitstoten.

Een ander belangrijk uitgangspunt stelt dat het CO_2-plafond zich richt op CO_2-reductie binnen de luchtvaartsector zelf, dus exclusief CO_2-compensatie. Het plafond zal een duidelijke handhaafbare grens moeten stellen aan de toegestane CO_2-uitstoot zodat een garantie (resultaatverplichting) ontstaat voor het halen van de doelen.

De uitgangspunten geven politieke richting aan de invulling van een CO_2-plafond. Als toelichting op deze uitgangspunten zijn in overleg met het ministerie van IenW de volgende kaders gesteld aan de uitvoering van dit onderzoek:

- Het CO_2-plafond heeft betrekking op luchthavens Schiphol, Rotterdam - The Hague Airport, Maastricht, Groningen (Eelde), het civiele gedeelte van Eindhoven Airport en de voorgenomen activiteit op Lelystad Airport (als overloopluchthaven van Schiphol).
- Het CO_2-plafond dient de luchtvaartoperatie zo goed als mogelijk te weerspiegelen. Dit houdt in dat bij de monitoring van het CO_2-plafond (o.a. voor toezicht en handhaving) rekening gehouden dient te worden met de verschillende (en specifieke) operaties op de luchthavens binnen de scope van deze opdracht.
- Het CO_2-plafond moet leiden tot (en onderdeel worden van) de integrale afweging van publieke belangen welke in de besluitvorming over de ontwikkeling van de luchtvaart worden gemaakt.

- Het CO_2-plafond dient enerzijds flexibel genoeg te zijn voor de luchtvaartsector om naar de doelstellingen toe te werken en tegelijkertijd voldoende houvast bieden om de doelstellingen tijdig te halen (borging);
- Bij de uitwerking van het CO_2-plafond moeten perverse effecten zoveel mogelijk worden voorkomen, zoals de toename van andere emissies of waterbedeffecten.

1.2 Scope

Dit onderzoek heeft als doel verschillende elementen van een CO_2-plafond per luchthaven te verkennen en dient ter voorbereiding op een effectenstudie. Dit onderzoek focust zich daarom niet op:

- Specifieke effecten, bijvoorbeeld het effect van een CO_2-plafond op internationale positie Nederlandse luchtvaartsector.
- Juridische beoordeling van onderdelen van het CO_2-plafond en bijhorende instrumenten op (inter)nationale wet- en regelgeving.
- Borging en gedetailleerde uitwerking van het CO_2-plafond in wet- en regelgeving en mogelijke andere afspraken.

1.3 Onderzoeksopzet

Om verschillende mogelijkheden voor een CO_2-plafond te analyseren wordt het CO_2-plafond als concept opgesplitst in vijf soorten 'bouwblokken', zoals hieronder weergeven.



Om inzicht te krijgen in aspecten als haalbaarheid, representativiteit en mogelijke werking van de individuele bouwblokken van een CO_2-plafond geeft dit onderzoek antwoord op verschillende vragen, zijnde:

- CO_2-budget: Welke databronnen zijn beschikbaar en welke methodes zitten er achter deze data?
- Verdeelsleutel: Op welk niveau en met welke parameters kan het nationale CO_2-budget, wat volgt uit de doelen, worden verdeeld?
- Reductiepad: Rekening houdend met operationele aspecten en trends, welke vormen kan een reductiepad aannemen en hoe dient dit te worden ingevuld?
- Monitoring en handhaving: Welke aspecten moeten in ogenschouw worden genomen bij het monitoren en handhaven van het reductiepad?
- Emissienorm of emissierecht: Is het CO_2-plafond een (verhandelbaar) recht per luchthaven op CO_2-uitstoot of een (absolute) norm per luchthaven waarbinnen CO_2 mag worden uitgestoten?

Voor het onderzoek ligt de nadruk sterk op de uitwerking van de verdeelsleutel en het reductiepad. Deze twee bouwblokken worden in hoofdstuk 2 en 3 behandeld en leiden tot enkele opties voor de invulling. De overige bouwblokken worden behandeld in hoofdstuk 4. Omdat invulling hiervan in een later stadium of parallel aan dit onderzoek verder zal plaatsvinden worden hier geen verdere opties in uitgewerkt. Hoofdstuk 2 en 3 resulteren in enkele opties voor een verdeelsleutel en een reductiepad. Hoofdstuk 4 resulteert in een spectrum voor de overige bouwblokken voor het CO_2-plafond. In hoofdstuk 5 worden er de combinaties van de opties voor een verdeelsleutel en een reductiepad beschouwd. In hoofdstuk 6 worden conclusies getrokken en wordt advies gegeven over vervolgstappen.

2 Verdeelsleutel

Het CO_2-plafond is gericht op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten. Na het vaststellen van het totale CO_2-budget voor de jaren 2030, 2050 en 2070 dient er een keuze te worden gemaakt hoe dit budget wordt verdeeld over de luchthavens. De meest relevante vragen voor deze verdeelsleutel is op welk niveau de verdeelsleutel wordt toegepast en welke parameter gehanteerd wordt om de verdeling uit te voeren.

2.1 Verdeelsleutel: verdelen onder welke partijen?

Een belangrijke vraag bij de verdeelsleutel betreft het niveau waarop de verdeelsleutel wordt toegepast. Het plafond zal een duidelijke handhaafbare grens moeten stellen aan de toegestane CO_2-uitstoot. Voor handhaving is een duidelijke definitie van de norm en de normadressant nodig. Hieronder worden vier opties onderzocht variërend van een van een centrale norm tot een decentraal systeem.

2.1.1 Geen verdeling: sectorbudget

In deze optie wordt gestuurd op de totale uitstoot van de sector. Er vindt geen verdeling van het budget plaats naar individuele partijen. Een dergelijke centrale aanpak vereist een hoofdrol voor een centrale partij als de Rijksoverheid welke zicht houden op het budget en partijen aansporen om bij te dragen aan verlaging van de CO_2-uitstoot. Bij een nationaal/sector-breed CO_2-budget zou de Rijksoverheid de primaire verantwoordelijkheid moeten nemen voor het halen van de norm. De Rijksoverheid neemt vervolgens acties om de sector aan deze norm te laten voldoen. De Rijksoverheid is dan zelf probleemeigenaar en moet in deze optie een trekkersrol pakken. In plaats van te sturen op de doelen (via een borgingsinstrument) moet de overheid dan nadrukkelijker sturen op het pakket met maatregelen waarmee de vereiste CO_2-reductie daadwerkelijk wordt gerealiseerd.

Een voordeel van deze centrale aanpak is dat deze goed aansluit bij een landelijk detailniveau van gegevens en initiatieven op landelijk niveau voor het reduceren van CO_2-emissies. Tevens is een landelijke aanpak minder gevoelig voor lokale operationele veranderingen op bijvoorbeeld luchthavenniveau.

Een nadeel van een sectorbudget is dat de verantwoordelijkheden onvoldoende duidelijk kunnen worden gedefinieerd op een dergelijk hoog niveau als de totale sector. Er is dan geen heldere normadressant die kan worden aangesproken via toezicht en handhaving. Dit kan ook tot discussie binnen de sector leiden, waarbij partijen een specifiek deel van het budget willen opeisen. Het uitgangspunt voor het CO_2-plafond vraagt om een duidelijke handhaafbare grens. Wanneer deze grens wordt bereikt, dienen er heldere aanknopingspunten te zijn voor ingrijpen (handhaving). Bij dit ingrijpen moet dan bepaald worden welke partijen, in welke verhouding, acties moeten ondernemen. Dergelijke verantwoordelijkheden worden bij de hierna te behandelen meer decentrale alternatieven aan de voorkant vastgelegd, wat meer duidelijkheid biedt.

De afstand tussen overheid en operatie, en de grootte van de sector, kan de rol van de Rijksoverheid als de primaire verantwoordelijke complex maken. Om effectief te kunnen sturen op CO_2-reductie vanuit deze centrale rol zal de Rijksoverheid een aanzienlijke hoeveelheid gegevens en expertise over de operaties van de verschillende luchthavens moeten verzamelen. Ook zal voor de werkbaarheid van deze

optie aan de voorkant duidelijk moeten zijn welke middelen de overheid tot haar beschikking heeft om individuele partijen maatregelen op te leggen welke bijdragen aan de CO_2-reductie.

Een ander nadeel van een nationaal/sector-breed CO_2-budget is dat een dergelijk budget niet vast te leggen is in luchthaven(verkeers)besluiten van individuele luchthavens. Het kabinet wenst een integrale afweging van publieke belangen rondom de ontwikkeling van de luchtvaart (groei, hinder etc.), deze afweging wordt gemaakt in de vergunningverlening per luchthaven. Een nationaal/sector-breed CO_2-budget is lastig te integreren met deze vergunningverlening per luchthaven.

Geen verdeling: sectorbudget	
Kenmerken	Geen verdeling budget naar specifieke sectorpartijen. Mogelijk Rijksoverheid als primair verantwoordelijke i.p.v. sectorpartijen.
Voordelen	Sluit aan bij een landelijk niveau gegevens en initiatieven. Meer flexibiliteit voor lokale operationele veranderingen.
Nadelen	Verantwoordelijkheden mogelijk niet duidelijk gedefinieerd. Overheid wordt gedwongen te sturen op maatregelen in plaats van op doelen. Daarmee gaat de overheid deels op de stoel van de sector zitten. Afstand tussen overheid en operatie kan sturen op CO_2-reductie vanuit deze centrale rol lastig maken. Niet verenigbaar met huidige structuur van Luchthaven(verkeers)besluiten.

2.1.2 Verdeling onder enkele partijen: luchthavengroepen

In deze variant vindt er een verdeling van het CO_2-budget plaats onder enkele groepen luchthavens. De gedefinieerde luchthavengroep krijgt in deze variant een deel van het CO_2-budget toegekend. Het is vervolgens aan de groepsleden zelf om de ruimte binnen het beschikbare budget optimaal in te delen.

Zes luchthavens maken onderdeel uit van het CO_2-plafond concept: Schiphol, Rotterdam, Eindhoven, Maastricht, Groningen en Lelystad Airport. Deze luchthavens zijn bijvoorbeeld in te delen op basis van:

- Eigenaar: Royal Schiphol Group is eigenaar en exploitant van Schiphol, Rotterdam en Lelystad en heeft een meerderheidsbelang in Eindhoven Airport. Deze verdeling levert drie “groepen” op: Schiphol Group, Groningen en Maastricht (beide eigendom van regionale overheden).
- Wettelijke status: Een verdeling op basis van wettelijke status zou Schiphol airport in een aparte groep plaatsen en de luchthavens van nationale betekenis (Rotterdam, Eindhoven, Maastricht, Groningen en Lelystad Airport) bij elkaar plaatsen in een tweede groep.
- Operationele kenmerken: Een indeling in groepen op basis van operationele kenmerken kan op verschillende manieren. Als gekeken wordt naar het soort vluchten dan kunnen Schiphol en Maastricht samen een groep vormen: beide faciliteren een mix aan cargo- en passagiersvluchten (al voert Maastricht geen verre passagiersvluchten uit). Met deze categorisering zouden bijvoorbeeld ook Eindhoven, Groningen en Rotterdam samen een groep kunnen vormen aangezien deze luchthavens focussen op passagiersverkeer op de middellange afstand.

Bovenstaande mogelijke groepen hebben elk hun voor- en nadelen. Op basis van eigenaarschap ontstaat er eigenlijk maar 1 daadwerkelijke groep, de Schiphol groep. Voor de luchthavens in de groep biedt dit mogelijkheden het budget efficiënt te vedelen, de overige twee luchthavens profiteren echter niet van een dergelijke flexibiliteit binnen een groep. Verdeling op basis van wettelijke status houdt Schiphol gescheiden van de overige luchthavens. Hierdoor heeft de grote Schiphol operatie geen effect op de verdeling van het budget onder de kleinere luchthavens. Wel kan hier op de achtergrond de rol van Schiphol als eigenaar van luchthavens een rol spelen bij de verdeling. Verdeling op basis van operationele kenmerken is een mogelijkheid, maar het verschil in operatie tussen Schiphol en bijvoorbeeld de luchthaven Maastricht blijft groot.

Het voordeel van deze variant met verdeling over luchthavengroepen is dat dit de groepsleden de mogelijkheid geeft om het budget naar inzicht efficiënt te verdelen en consequenties van toetreders/uitreders binnen de groep op te vangen. Werken met luchthavens heeft verder als voordeel dat deze partijen al reeds bekend zijn met monitoring en handhaving van milieuaspecten. Een voorbeeld hiervan zijn de jaarlijkse gebruiksruimtes voor geluid of de luchthavenslots, al vindt bij deze methodieken geen verdeling tussen luchthavens plaats.

Een nadeel van het werken met een CO_2-budget op luchthavengroep niveau is dat deze groep(en) enkel indirect invloed hebben op de daadwerkelijke gebruikers van het CO_2-budget, namelijk de luchtvaartmaatschappijen. Dit is een nadeel bij alle vormen van een CO_2-budget met luchthavens, ook bij een CO_2-budget op luchthavenniveau welke in de volgende paragraaf wordt besproken. Een luchthaven heeft geen directe invloed op het type vliegtuig waarmee een luchtvaartmaatschappij een vlucht op de luchthaven uitvoert of naar welke bestemming wordt gevlogen. Het nadeel van indirecte invloed is ook het geval bij andere milieu- en veiligheidsnormen, zoals het geluid van vliegverkeer, waarvoor de luchthaven normen krijgt opgelegd. Wel kunnen luchthavens indirect invloed uitoefenen door via hun havengelden airlines te stimuleren stillere en schonere toestellen in te zetten door lawaaiige en vervuilende hoger te belasten. Havengelden zijn een beproefde methode om stil en schoner vliegen te stimuleren. Voor het verder stimuleren van CO_2-reductie onder luchtvaartmaatschappijen op de gehele uitgaande vlucht zou de vluchtafstand of het gebruik van SAF als variabele kunnen worden meegenomen in het havengelden systeem. Verder kunnen luchthavens sturen op de verkeersuitvoering via slotcoördinatie, indien een luchthaven slot gecoördineerd is. Beperkingen op het gebied van milieu, operatie etc. worden meegenomen in de capaciteitsanalyses en -declaratie die (slot gecoördineerde) luchthavens reeds opstellen.

Het aan de groepsleden zelf overlaten om de ruimte binnen het beschikbare budget optimaal in te delen opent waarschijnlijk de deur voor (bedrijfspolitieke) discussies rondom de verdere verdeling van het budget onder groepsleden. Wanneer groepsleden er onderling niet uitkomen kan dit verdere gevolgen hebben voor de monitoring en handhaving aangezien er dan geen duidelijke norm per luchthaven is. De groepen van luchthavens zijn een tussenlaag tussen de overheid (welke het budget uitgeeft) en de individuele luchthavens (waarnaar het groepsbudget wordt vertaald). Dit beperkt de mogelijkheid tot bijsturen door de overheid. Wanneer de overheid toch kiest om in te grijpen, bijvoorbeeld omdat de luchthavens er niet uit komen, betekent dit dat de overheid deels op de stoel van de sector gaat zitten

Net als bij het nationaal/sector-breed CO_2-budget is een nadeel van de luchthavengroepen optie dat een dergelijk budget niet vast te leggen is in luchthaven(verkeers)besluiten van individuele luchthavens. Het kabinet wenst een integrale afweging van publieke belangen. Besluitvorming over de ontwikkeling van de luchtvaart (groei, hinder etc.) komt samen in de vergunningverlening per luchthaven. Een CO_2-budget op luchthavengroep niveau is lastig te integreren met deze vergunningverlening per luchthaven.

Verdeling onder enkele partijen: luchthavengroepen	
Kenmerken	Verdeling budget onder enkele groepen luchthavens.
Voordelen	Budget naar inzicht efficiënt te verdelen binnen groep. Luchthavens al bekend met monitoring en handhaving van milieuaspecten.
Nadelen	Nadelen specifiek als gevolg van de groepssamenstelling (Schiphol Group, verschillende operaties etc.). Discussies rondom de verdere verdeling binnen groep, waardoor verdeling niet/ te laat plaatsvindt. Beperkte mogelijkheid tot bijsturen door de overheid / overheid gaat deels op de stoel van de sector zitten. Niet verenigbaar met huidige structuur van Luchthaven(verkeers)besluiten

2.1.3 Verdeling onder beperkt aantal partijen: luchthavens

Voorgaande variant ging uit van een verdeling van het CO_2-budget onder enkele groepen luchthavens. Deze variant gaat een niveau lager, waarbij het CO_2-budget direct onder de zes luchthavens wordt verdeeld: Schiphol, Rotterdam, Eindhoven, Maastricht, Groningen en Lelystad Airport. Deze zes luchthavens vormen een beperkte, overzichtelijke groep die, zoals eerder aangegeven, al bekend is met monitoring en handhaving van milieuaspecten (zoals geluid). Bij deze vorm van verdeling ontstaat een duidelijke normadressant die kan worden aangesproken via toezicht en handhaving.

Het voordeel hiervan is verder dat verdeling op dit niveau aansluit op reeds bestaande mechanismes zoals de luchthavenbesluiten (LHB) en luchthavenverkeerbesluiten (LVB) waarin normen worden gesteld aan de impact van luchthavens op de omgeving. Door het CO_2-budget op dezelfde manier en op hetzelfde niveau te borgen als bestaande normen, kan een integraal besluitvormingsproces ontstaan waarbij verschillende publieke belangen (incl. klimaat) tegen elkaar worden afgewogen in de vergunningverlening.

In de vorige paragraaf is al benoemd dat een generiek nadeel van elke variant waarbij luchthaven een hoofdrol krijgen in het CO_2-budget is dat luchthavens enkel indirect invloed hebben op de daadwerkelijke gebruikers van het CO_2-budget, namelijk de luchtvaartmaatschappijen. Een specifiek nadeel van de luchthavenvariant is dat het minder flexibiliteit geeft ten opzichte van de luchthavengroep variant. Wanneer elke luchthaven een specifiek CO_2-budget heeft biedt dit minder ruimte om bijvoorbeeld operationele veranderingen op te vangen.

Ook bij toetreders en uittreders biedt het CO_2-budget per luchthaven weinig flexibiliteit om dit op te vangen. Een specifieke situatie hierbij is Lelystad Airport. Hoe Lelystad airport zich exact kan ontwikkelen is nog onzeker. Uitgaande van de maximale vergunde situatie op termijn, 45.000 bewegingen (4), zou de luchthaven maximaal 22.500 vertrekkende bewegingen kunnen afhandelen. Bij de verdeling van het CO_2-budget over luchthavens zal op voorhand een beslissing moeten worden genomen over de manier waarop nieuwe luchthavens die toetreden, maar ook uittreden, worden meegenomen in de verdeling. Voor de meest voordehand liggende toetreder, Lelystad Airport, zijn grofweg twee mogelijkheden te onderscheiden:

- De ruimte voor Lelystad Airport wordt op voorhand specifiek voor deze luchthaven gereserveerd en zal ten kosten gaan van de ruimte van alle individuele luchthavens.
- De benodigde ruimte voor Lelystad Airport wordt wanneer de luchthaven in gebruik wordt genomen overgedragen vanuit het CO2-budget van Schiphol, waarvoor de luchthaven als overloopluchthaven dient door middel van een verkeersverdeelregel (VVR)

Verdeling onder enkele partijen: luchthavens	
Kenmerken	Budget direct onder de zes luchthavens verdeeld.
Voordelen	Duidelijke normadressant t.b.v. toezicht en handhaving. Luchthavens bekend met monitoring en handhaving van milieuaspecten. Sluit aan op bestaande mechanismes LHB en LVB.
Nadelen	Minder flexibiliteit om rekening te houden met operationele veranderingen, toetreders en uittreders. Indirecte invloed luchthavens op vliegoperatie door havengelden en slotcoördinatie.

2.1.4 Verdeling onder groot aantal partijen: luchtvaartmaatschappijen

Zoals hiervoor aangegeven is het nadeel van het luchthaven(groep)niveau dat luchthavens minder direct invloed hebben op de daadwerkelijke uitstoters van CO_2 (gebruikers van het CO_2-budget), namelijk de luchtvaartmaatschappijen. Verdeling van het CO_2-budget over luchtvaartmaatschappijen legt het budget direct bij de gebruiker, zonder tussenpartij. Hiermee kan het CO_2-budget met airlines meebewegen tussen de verschillende Nederlandse luchthavens.

Een voordeel van verdeling van het CO_2-budget onder luchtvaartmaatschappijen is dat er bij het verdelen van het budget over luchtvaartmaatschappijen en monitoring mogelijk (deels) kan worden aangesloten bij informatie uit bestaande mechanismes als ETS/CORSIA, al zijn er grote verschillen tussen het ETS/CORSIA en het CO_2-plafond:

- Het EU ETS (5) is sinds 2012 in werking voor de CO_2-uitstoot van alle binnenlandse en internationale vluchten tussen Europese luchthavens (en vanaf januari 2021 vanuit Europese luchthavens naar Zwitserland). Onder het EU ETS moet de CO_2-uitstoot van deze vluchten jaarlijks gerapporteerd en volledig gecompenseerd worden. Dit draagt bij aan netto CO_2-reductie, waar de Luchtvaartnota zich richt op in-sector CO_2-reductie, excl. CO_2-compensatie. Op de rapportageverplichting kan desalniettemin mogelijk worden aangehaakt voor een nationaal plafond. Een nadeel is echter dat het ETS zich tot nog toe beperkt tot vluchten binnen en tussen de Europese Economische Ruimte, Zwitserland en het VK terwijl het CO_2-plafond zicht richt op

de uitstoot van alle uit Nederland vertrekkende internationale vluchten (ook naar intercontinentale bestemmingen). De geografische reikwijdte verschilt dus.

- Voor wereldwijde rapportage en compensatie/reductie wordt door ICAO het CORSIA-systeem gehanteerd. In verband met de COVID-19 pandemie heeft ICAO besloten om voor de eerste fase van CORSIA die loopt vanaf 2021-2023 alleen het jaar 2019 te gebruiken als basisjaar (6). Binnen CORSIA zijn airlines verplicht hun CO_2-uitstoot boven het niveau van 2019 te compenseren of reduceren. Momenteel nemen nog niet alle landen deel aan CORSIA, waardoor een deel van de vluchten vanuit Nederland niet onder CORSIA valt. De geografische reikwijdte verschilt daarmee vooralsnog met de reikwijdte van het CO_2-plafond. Netto leidt het systeem bovendien tot stabilisatie van de CO_2-uitstoot van de mondiale luchtvaart terwijl de CO_2-doelen in de Luchtvaartnota zijn gericht op in-sector CO_2-reductie. De meeste airlines rapporteren daadwerkelijk gemeten brandstofverbruik/uitstoot aan ICAO. Daarnaast stelt ICAO aan airlines een CO_2 Estimation and Reporting Tool (CERT) (7) beschikbaar waarmee zij gestandaardiseerd hun emissies kunnen berekenen en rapporteren. Op de rapportageverplichting kan mogelijk (deels) worden aangehaakt voor een nationaal plafond.

Een significant nadeel is de juridische/(geo)politieke en praktische haalbaarheid van een stelsel gebaseerd op airlines. Het leggen van een CO_2-plafond op buitenlandse luchtvaartmaatschappijen, zowel binnen als buiten de Europese Unie, kan juridisch een grote uitdaging vormen. Ook kunnen airlines zich beperkt voelen in hun rechten, wat via hun respectievelijke staten tot geopolitiek ingewikkelde situaties en mogelijk zelfs tegenmaatregelen kan leiden. Bij een CO_2-plafond op luchthavenniveau kan ontevredenheid bij buitenlandse airlines en/of overheden ook voorkomen indien het CO_2-plafond leidt tot schaarste in capaciteit. Degelijke situaties doen zich i.r.t. bestaande normen ook voor.

Internationale druk is onder andere aanwezig rondom de geografische reikwijdte van het EU ETS, dat onder grote internationale druk – en met het oog op onderhandelingen over een mondiaal systeem (CORSIA) – uiteindelijk is beperkt tot intra-Europees vliegverkeer. Een wereldwijd systeem via de internationale luchtvaartorganisatie staat op deze punten veel sterker dan een systeem van een individueel land. Verder dient rekening te worden gehouden met EU-regelgeving, in het bijzonder die met betrekking tot het EU ETS. Voor nationale klimaatmaatregelen geldt kortgezegd dat deze het EU ETS niet mogen ondermijnen. Hoe meer gelijkenis een nationaal systeem vertoont met het EU ETS, hoe meer aandacht dit vraagt.

In 2018 opereerden er vanaf Schiphol 104 verschillende luchtvaartmaatschappijen, in 2019 waren dit er 108 en in 2020 betrof dit aantal 104 (8) (9) (10). Een groot deel van de maatschappijen welke vanaf andere luchthavens in Nederland opereren, doen dit ook vanaf Schiphol. Hiermee geeft het aantal airlines op Schiphol een goed beeld van de totale omvang van de markt. De grote van de markt – met een groot aantal potentiële normadressanten – is een duidelijk nadeel van verdeling van het CO_2-budget onder luchtvaartmaatschappijen ten opzichte van voorgaande opties. Dit vereist veel van de autoriteit belast met de monitoring en handhaving, ook in relatie tot buitenlandse airlines. Het beperken van het CO_2-budget tot luchtvaartmaatschappijen welke vaker dan een minimumaantal keer Nederlandse luchthavens aandoen zou de groep luchthavens kunnen reduceren, al blijft dit in vergelijking met de luchthavens een grote groep.

Naast het grote aantal maatschappijen zijn er regelmatig veranderingen in de markt. Hoewel het totaal aantal maatschappijen over de 3 jaar redelijk stabiel is, zijn er regelmatig maatschappijen die de Nederlandse markt verlaten (bijvoorbeeld door faillissement) of betreden. Voor dergelijke veranderingen zou een systeem moeten worden ingericht waarmee CO_2-budget kan worden herverdeeld. Hierbij dient rekening te worden gehouden met de Europese slotverordening (11) onder andere inzake nieuwe toetreders.

Verdeling onder enkele partijen: luchtvaartmaatschappijen	
Kenmerken	Verdeling CO_2 budget onder luchtvaartmaatschappijen. Budget direct bij de uitstoter van CO_2, zonder tussenpartij.
Voordelen	Mogelijk (deels) aansluiten bij bestaande mechanismes als ETS/CORSIA voor monitoringsystematiek (datastroom).
Nadelen	Groot aantal maatschappijen, veelal buitenlands. Regelmatig veranderingen in de markt. Juridische/(geo)politieke en praktische haalbaarheid is beperkt.

2.1.5 Conclusie: verdelen op luchthavenniveau

In deze paragraaf zijn vier opties beschreven voor het verdelen van het CO_2-budget over partijen. Op basis van de voor- en nadelen beschreven per optie en de gestelde uitganspunten wordt geconcludeerd dat een verdeling op luchthavenniveau de sterke voorkeur heeft voor een CO_2-plafond. De zes luchthavens vormen een overzichtelijke groep die reeds bekend is met monitoring en handhaving van milieuaspecten en waarbij aangesloten kan worden op bestaande mechanismes als de luchthaven(verkeers)besluiten.

Binnen de zes luchthavens is Lelystad Airport, als overloopluchthaven van Schiphol, een specifieke situatie. Hoe Lelystad Airport zich exact kan ontwikkelen is nog onzeker. Uitgaande van volledige invulling van de vergunde situatie op termijn zou de luchthaven maximaal 22.500 vertrekkende bewegingen kunnen afhandelen. Hierbij licht het gezien de functie als overloopluchthaven van Schiphol voor de hand dat de benodigde ruimte voor Lelystad Airport uit het CO_2-budget van Schiphol voortkomt in plaats van uit het totaalbudget voor alle luchthavens. Echter kan het zijn dat op basis van een bredere afweging van aspecten ervoor gekozen wordt om voor Lelystad Airport een eigen budget te reserveren. Van belang is dat een dergelijke beleidskeuze dient te worden genomen voor de verdeling van het CO2-budget over de luchthavens.

2.2 Verdeelsleutel: verdelen op basis van welke parameter(s)?

Voor het verdelen van het nationale CO_2-plafond over de luchthavens dient een objectieve methodiek te worden uitgewerkt die het beschikbare CO_2-budget over de verschillende luchthavens verdeelt. Naast het niveau waarop de verdeelsleutel wordt toegepast – zoals beschreven in het voorgaande hoofdstuk – is het van belang de parameters te bepalen waarop de verdeling van het CO_2-budget plaats moet vinden. De verdeling kan plaatsvinden op basis van:

- Gerealiseerde vervoersgegevens;
- Gerealiseerde brandstofgegevens;
- Gemodelleerde CO_2-uitstoot;
- Een bredere afweging, bijv. in relatie tot de ruimte die luchthavens nog hebben binnen reeds bestaande normen.

2.2.1 Op basis van gerealiseerde vervoersgegevens

Bij een verdeling van het CO_2-budget op basis van gerealiseerde vervoersgegevens kan gebruik worden gemaakt van de vervoersgegevens verzameld door het CBS of van luchthavens zelf. Bij het CBS gaat dit om gegevens als aantallen vliegtuigbewegingen, aantallen passagiers en hoeveelheden vracht (12). Meer gedetailleerde gegevens als het type toestellen en een benadering van de gevlogen afstanden worden verzameld door luchthavens zelf.

Een voordeel van deze aanpak is dat de verdeling plaatsvindt op basis van reeds (publiek) beschikbare data voor luchthavens en er geen grote bewerkingen nodig zijn op de data. Een nadeel van specifiek werken met CBS-data is dat deze informatie geeft op een beperkt detailniveau, zo ontbreekt informatie over type toestellen, bestemmingen en gevlogen afstanden. Op basis van CBS-data is een verdeling op basis van het aantal vertrekkende vluchten of het aantal passagiers mogelijk. Voor meer gedetailleerde realisatie gegevens zou informatie bij de luchthavens moeten worden opgevraagd. Hierbij dient wel het voorbehoud te worden gemaakt dat informatie vanuit luchthavens en luchtvaartmaatschappijen doorgaans niet publiekelijk toegankelijk is. Tabel 2-1 geeft een potentiële verdeling van het CO_2-budget bij het hanteren van verschillende parameters voor de verdeling van het CO_2-budget. De verdeling is gebaseerd op gegevens uit het (gebruiks)jaar 2019.

Tabel 2-1: Potentiële verdeling CO_2 budget over luchthavens bij verschillende parameters

Luchthaven	Vertrekkende int. vluchten	Aantal passagiers	Vracht volume (ton)	Gevlogen afstanden	MTOW (ton)	Available Seat Kilometer (ASK)
Schiphol	88%	89%	93%	91%	91%	94%
Eindhoven	7%	8%	0%	5%	4%	4%
Maastricht	2%	<1%	7%	2%	2%	1%
Rotterdam	3%	3%	<1%	2%	2%	2%
Groningen	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%	<1%

* percentages afgerond op hele getallen, waardoor totaal meer dan 100% kan zijn

In de tabel ontbreekt Lelystad airport aangezien op deze luchthaven in 2019 geen groot handelsverkeer heeft plaatsgevonden. Hoe Lelystad airport zich exact kan ontwikkelen is nog onzeker. Uitgaande van de maximale vergunde situatie op termijn, 45.000 bewegingen, zou de luchthaven maximaal 22.500 vertrekkende bewegingen kunnen afhandelen. Op basis van het aantal vertrekkende internationale vluchten zou Lelystad Airport dan ca. 7% van het budget toegewezen krijgen. Uitgaande van 180 passagiers per vlucht (vracht is niet toegestaan op Lelystad) zou de luchthaven op basis van het aantal passagiers ca. 9% van het budget toegewezen krijgen. De overige factoren hangen af de bestemmingen van de vluchten, waarover op voorhand weinig informatie bekend is.

Een nadeel van het gebruik van de in tabel Tabel 2-1 gerealiseerde vervoersgegevens voor het verdelen van het CO_2-budget is dat er geen directe relatie is tussen één individuele vervoersparameter en de CO_2-uitstoot:

- Aantal vertrekkende internationale vluchten
    - Geen rekening houdend met het type toestel, grootte toestel en de gevlogen afstand.
- Aantal vertrekkende passagiers
    - Geen rekening houdend met aantal bewegingen, type toestel, afstand en vrachtvluchten.
- Uitgaand vrachtvolume
    - Alleen gericht op vracht deel operatie.
- Gevlogen afstand (grootcirkelafstand)
    - Geen rekening gehouden met type toestel, grootte toestel.
- Max. take-off weight (MTOW)
    - Theoretisch getal per vliegtuigtype, werkelijk gewicht kan flink afwijken.
- Available Seat Kilometer (ASK) - combinatie van frequentie, aantal stoelen en gevlogen afstand
    - Richt zich alleen op passagiersverkeer, combineert wel toestelgrootte en afstand.

De ASK-indicator combineert van de genoemde indicators de meeste informatie, zijnde: frequentie, toestelgrootte en afstand voor passagiersverkeer. De Available Ton Kilometer (ATK) combineert dezelfde factoren voor het cargoverkeer. Voor deze indicator was niet het detailniveau data (het vrachtvolume)

beschikbaar om deze op te nemen in tabel 2-1. Een combinatie van ASK en ATK zou een meest compleet beeld geven van de alle indicatoren. Het grootste nadeel van deze globale indicatoren is dat specifieke emissie-eigenschappen van het type toestel niet worden meegenomen. Een oud vervuillend toestel wordt op eenzelfde manier meegenomen als een modern en zuinig toestel met eenzelfde aantal stoelen. De gecombineerde ASK-ATK indicator is daardoor slechts beperkt representatief voor de hoeveelheid CO_2 -uitstoot.

Belangrijk aandachtspunt bij het gebruik van gerealiseerde gegevens is verder de te hanteren referentieperiode. Tabel 2-1 is gebaseerd op gegevens van (gebruiks)jaar 2019. Waar sommige luchthavens jaar op jaar een vergelijkbaar verkeersbeeld hebben, en 2019 dus redelijk representatief is, is het verkeerbeeld voor andere luchthavens volatieler doordat het aanbod jaarlijks wijzigt of in het geval van Lelystad nog niet gerealiseerd. Hier zal bij bepalen van de referentieperiode rekening mee moeten worden gehouden, bijvoorbeeld door te werken met reeds vergunde ruimtes.

Verdeelsleutel: gerealiseerde vervoersparameters	
Kenmerken	Verdeling van het CO_2-budget over luchthavens op basis van gerealiseerde waardes op specifieke vervoersparameters.
Voordelen	Directe link met data, weinig bewerkingsstappen
Nadelen	Geen directe relatie tussen één vervoersparameter en de daadwerkelijke CO_2-uitstoot o.a. rekening houdend met soort vliegtuig en soort brandstof

2.2.2 Op basis van gerealiseerde brandstofgegevens

Verdeling van het CO_2-budget op basis van gerealiseerde brandstofgegevens gaat uit van verdeling van het CO_2-budget tussen luchthavens op basis van de op de luchthavens afgenomen brandstof in een referentieperiode.

Een voordeel van het verdelen van CO_2-budget op basis van getankte brandstofgegevens is dat er een directe relatie is tussen brandstofverbruik en CO_2-uitstoot. Hierdoor is er geen modellering nodig maar kan verdeling plaatsvinden op basis van publieke informatie uit de praktijk.

Een nadeel van het verdelen van CO_2-budget op basis van getankte brandstofgegevens is dat deze gerealiseerde gegevens onzekerheden bevatten welke een mogelijk vertekend beeld van de CO_2-uitstoot geven. Tankering, waarbij brandstof getankt wordt voor meer dan alleen de outbound leg, is een voorbeeld van een activiteit welke in de praktijk plaatsvindt en onzekerheden in de brandstofgegevens veroorzaakt. Verder is de huidige rapportage van het CBS (13) op dit onderwerp niet ideaal voor het detailniveau van het CO_2-plafond. Het CBS rapporteert momenteel enkel het brandstofverbruik van luchtvaart op landelijk niveau. Data van een dergelijk landelijk niveau is niet geschikt voor het verdelen van het budget over luchthavens. Indien voor deze route wordt gekozen, zou aanpassing nodig zijn van de huidige werkwijze van het CBS en de regels/voorschriften waarop deze gebaseerd zijn. Als alternatief zou informatie rondom brandstofverbruik in het kader van het CO_2-plafond direct bij de brandstofleveranciers kunnen worden opgehaald in plaats van via het CBS.

Ook biedt het gebruik van data rondom getankte brandstof geen directe mogelijkheden om in de verdeling van het CO_2-budget rekening te houden met toekomstige situaties zoals Lelystad Airport. Om deze toekomstige luchthaven in de verdeling van het CO_2-budget op te nemen zullen gedetailleerde aannames over het gebruik van de luchthaven moeten worden gedaan.

De Europese commissie heeft Refuel EU Aviation (14) initiatief geïntroduceerd om het aanbod van en de vraag naar duurzame vliegtuigbrandstoffen in de EU te stimuleren. Het initiatief bevat tevens voorstellen over een gedetailleerde monitoring en rapportage van brandstofdata door brandstofleveranciers en luchtvaartmaatschappijen. Dit initiatief geeft invulling aan het rapporteren van het gebruik van duurzame vliegtuigbrandstoffen. Op basis van dit initiatief zou data onder andere per luchthaven openbaar beschikbaar worden gemaakt. Ook bevat het initiatief maatregelen tegen tankering, wat de kwaliteit van de data ten goede komt. Deze onderdelen van het initiatief kan in de toekomst het gebruiken van gerealiseerde brandstofgegevens verbeteren. Dit is echter nog afhankelijk van de uitwerking en besluitvorming rond het Refuel EU Aviation initiatief.

Verdeelsleutel: brandstof	
Kenmerken	Verdeling van het CO_2-budget op basis van de afgenomen brandstof
Voordelen	Gebruik van reeds publieke data. Directe relatie is tussen brandstofverbruik en CO_2-uitstoot. Bij introductie Refuel EU Aviation worden verschillende nadelen gemitigeerd
Nadelen	Data per luchthaven (nog) niet beschikbaar bij CBS. Onzekerheden in de data, onder andere door tankering (verschil tussen getankte brandstof en verbruikte brandstof tijdens de uit Nederland vertrekkende vlucht). Tot introductie Refuel EU Aviation worden duurzame brandstoffen niet systematisch gerapporteerd.

2.2.3 Op basis van gemodelleerde CO_2-uitstoot

Een derde optie voor het verdelen van het CO_2-budget betreft het verdelen van het budget op basis van CO_2-uitstoot welke berekend is met een model. Een CO_2-uitstoot model combineert verschillende factoren benoemd onder optie 1 (op basis van gerealiseerde vervoersgegevens) om de CO_2-uitstoot vrij nauwkeurig te benaderen.

Een voorbeeld van een bestaand CO_2-model is de Small Emitters Tool (SET) van Eurocontrol (15). De SET wordt in Europa gebruikt voor het verifiëren en (onder voorwaarden) berekenen van CO_2-uitstoot van vluchten die vallen onder het EU ETS. Het model incorporeert het vliegtuig type, de gevlogen afstand en het aantal vluchten in de berekening van brandstofverbruik en geeft de resulterende CO_2-uitstoot. Het brandstof verbruik in SET maakt gebruik van een omvangrijke database met daarin statistische data van daadwerkelijk uitgevoerde vluchten. Door gebruik te maken van gemodelleerde data kan de uitstoot van één individuele vlucht in werkelijkheid afwijken door operationele omstandigheden (bijv. tegenwind of variatie in vliegpaden over langere afstanden), maar voor een grote set aan vluchten geeft het model een accurate inschatting van het totale brandstof verbruik en de resulterende CO_2-uitstoot. Tabel 2-2 geeft

een overzicht van een verdeling van het CO2-budget over de 5 luchthavens op basis van CO_2-uitstoot zoals gepresenteerd door Eurocontrol.

Tabel 2-2: Verdeling CO2-budget op basis van emissies per luchthaven in 2019

Referentie jaren	Schiphol	Eindhoven	Groningen	Maastricht	Rotterdam
2019	93.69%	3.33%	0.17%	1.49%	1.32%

Een voordeel van het modeleren van CO_2-uitstoot is dat de karakteristieken van de verschillende luchthavens (zoals vloot/operatie/bestemmingen) in de berekeningen kunnen worden meegenomen. Ook biedt het gebruik van een model de mogelijkheid om vooruit te kijken en de effecten van verschillende scenario's op de CO_2-uitstoot te onderzoeken. Tevens biedt deze methode ook een voordeel dat er o.b.v. reeds openbare informatie inzicht beschikbaar is in de uitstoot per luchthaven.

Voor het modeleren van de CO_2-uitstoot kan gebruik worden gemaakt van bestaande modellen of kan een eigen model worden ontwikkeld. Hierbij speelt het doel van het model een rol: wordt het model alleen gebruikt voor het verdelen van het CO_2-budget of wordt deze naast de verdeling later ook gebruikt voor monitoring en handhaving? In het eerste geval heeft aansluiten bij bestaande modellen het voordeel dat de modellen en de invoergegevens reeds gevalideerd zijn en al worden toegepast. Bij het ontwikkelen van een eigen model moeten deze stappen in aanloop naar een werkend en geaccepteerd model eerst worden gezet, wat veel effort is voor een eenmalige verdeling.

Een model in eigen beheer biedt meer mogelijkheden voor maatwerk, waardoor het model beter kan aansluiten bij de scope van het CO_2-plafond en mogelijke monitoring/handhaving. Een voorbeeld hiervan is SAF, welke momenteel (nog) niet in een model als SET worden opgenomen, maar in de toekomst naar verwachting een grote rol gaan spelen. Momenteel is het nog onbekend of de SET in de toekomst SAF kan modelleren. Eurocontrol volgt – net als Nederland – de ontwikkelingen rondom het EU *fit-for-55* (16) pakket nauwkeurig. Op basis van de voorstellen van de Europese Commissie voor een bijmengverplichting voor SAF en voor het EU ETS zal meer duidelijk worden over de administratie van SAF en de data die hieruit beschikbaar komen. Bouwblok 4 gaat verder in op monitoring en handhaving.

Het werken met modellen heeft ook verschillende nadelen. Het werken met modellen vereist meer bewerking dan het gebruiken van gerealiseerde verkeers- of brandstofdata. Ook vereist een model onderhoud, waarbij bijvoorbeeld invoergegevens worden geactualiseerd. Verder is een model een benadering van de werkelijkheid, waardoor er verschillen zijn tussen gemodelleerde en gemeten resultaten.

<u>Lelystad airport</u>

Tabel 2-2 geeft een overzicht van een verdeling van het CO2-budget over de 5 luchthavens. Zoals eerder aangegeven is het nog onzeker hoe Lelystad airport, als overloopluchthaven van Schiphol, zich exact kan ontwikkelen. Uitgaande van de maximale vergunde situatie op termijn zou de luchthaven maximaal 22.500 vertrekkende bewegingen kunnen afhandelen. Bij de verdeling van het CO_2-budget over luchthavens zal op voorhand een beslissing moeten worden genomen over de manier waarop Lelystad Airport wordt meegenomen in de verdeling. Eerder zijn hier twee mogelijkheden voor gepresenteerd:

1. De ruimte voor Lelystad Airport wordt op voorhand specifiek voor deze luchthaven gereserveerd en zal ten kosten gaan van de ruimte van alle individuele luchthavens.
2. De benodigde ruimte voor Lelystad Airport wordt wanneer de luchthaven in gebruik wordt genomen overgedragen vanuit het CO_2-budget van Schiphol, waarvoor de luchthaven als overloopluchthaven dient

Tabel 2-3 geeft een overzicht van het CO_2-budget per luchthaven, gebaseerd op referentiejaar 2019, bij deze twee mogelijkheden voor de verdelingen van het CO_2-budget inclusief Lelystad Airport. Aangezien over de operatie van Lelystad airport nog veel onbekend is op het gebied van bestemmingen is de operatie van Eindhoven Airport als representatieve operatie opgeschaald naar 22.500 ter indicatie van de CO_2-uitstoot van Lelystad. In variant 1 is deze CO_2-uitstoot bij het totaal van alle luchthavens opgeteld en is op basis hiervan een nieuwe verdeling gemaakt, dit resulteert voor alle luchthavens in een afname van het CO_2-budget van ongeveer 3.4%. In variant 2 is de CO_2-uitstoot van Lelystad airport binnen de uitstoot van Schiphol gereserveerd, het totaal is hiermee niet verhoogd waardoor het procentuele aandeel van Lelystad afwijkt. Deze variant resulteert voor Schiphol in een afname van het CO_2-budget van ongeveer 3.7%.

Tabel 2-3: Verdeling CO_2-budget inclusief Lelystad Airport

Referentie jaren	Schiphol	Lelystad	Eindhoven	Groningen	Maastricht	Rotterdam
2019	93.69%	0%	3.33%	0.17%	1.49%	1.32%
Indicatie 2019 variant 1	90.53%	3.36%	3.22%	0.16%	1.44%	1.28%
Indicatie 2019 variant 2	90.20%	3.48%	3.33%	0.17%	1.49%	1.32%

Verdeelsleutel: CO_2 model	
Kenmerken	Verdeling van het CO_2 budget op basis van gemodelleerde CO_2-uitstoot met gerealiseerd verkeer als input.
Voordelen	Model kan goed inspelen op de verschillende verkeersbeelden van de luchthavens en kan vooruitkijken. Er zijn bestaande gevalideerde modellen van onafhankelijke partijen zoals Eurocontrol, welke kunnen worden gebruikt. Een eigen model heeft als voordeel dat deze kan worden aangepast aan specifieke aspecten bijvoorbeeld met het oog op monitoring en handhaving. Modellen kunnen zeer nauwkeurige en betrouwbare inschattingen geven, vooral wanneer wordt gekeken naar meerdere vluchten (zoals bij een CO_2-plafond).
Nadelen	Modellering vereist meer bewerking van data. Een eigen model vereist ontwikkeling validatie en onderhouden. Model blijft een benadering van de werkelijkheid. Met name wanneer wordt gekeken naar één individuele vlucht kunnen verschillen bestaan t.o.v. de realiteit. Bijv. a.g.v. specifieke weersomstandigheden.

2.2.4 Op basis van een bredere afweging ("zachte" verdeelsleutel)

De voorgaande drie opties voor verdeelsleutels gaan allen uit van een "harde" verdeelsleutel: de verdeling van het CO_2-budget over de luchthavens volgt direct uit gerealiseerde statistieken van de luchthavens. Vanuit deze "harde" verdeelsleutels kan door het toevoegen van andere afwegingen een "zachte" verdeelsleutel worden samengesteld. Bij een dergelijke "zachte" verdeelsleutel spelen statistieken - zoals hiervoor beschreven - een rol, maar worden ook andere aspecten meegenomen. Hierbij kan gedacht worden aan:

- De ambities van de luchthaven;
- Ambities vanuit de overheid voor specifieke luchthavens of voor het luchthavensysteem als geheel, bijvoorbeeld voortkomend uit de verdere uitwerking van de luchtvaartnota;
- Lokale omstandigheden en verwachtingen op de langere termijn;
- De ruimte voor vliegverkeer o.b.v. reeds bestaande normen.

De zachte verdeelsleutel heeft als voordeel dat deze flexibiliteit biedt om in te spelen op ambities van verschillende partijen en omstandigheden. Ook kan de overheid hiermee rekening houden met de afwegingen die een rol hebben gespeeld in de eerdere vergunningverlening door de overheid, wat consistentie bevordert.

Deze flexibiliteit kan ook een nadeel zijn: doordat de verdeelsleutel in sommige gevallen in mindere mate op harde getallen kan worden gebaseerd, kan de aanpak tussen de luchthavens onderling gaan verschillen. Hierdoor kan het zijn dat er minder draagvlak is onder partijen voor de resulterende verdeelsleutel welke uiteindelijk op basis van meerdere factoren wordt opgesteld.

Verdeelsleutel	
Kenmerken	Verdeling op basis van een combinatie van statistieken, ambities en omstandigheden.
Voordelen	Biedt flexibiliteit in het definiëren van een verdeelsleutel Houdt rekening met de afwegingen die ten grondslag lagen aan de verlening van eerdere vergunningen (proportionaliteit, betrouwbare overheid).
Nadelen	Een verdeling gebaseerd op minder harde getallen kan het draagvlak verminderen.

<u>Ruimte op basis van bestaande normen</u>

Van de verschillende hierboven genoemde aspecten betreft de ruimte voor vliegverkeer o.b.v. reeds bestaande normen het meest harde aspect. Tabel 2-4 geeft een overzicht van de ruimte welke luchthavens de afgelopen jaren globaal hebben benut binnen hun geluidsnormen dan wel maximumaantal bewegingen. Hieruit is te zien dat Schiphol, Eindhoven en Rotterdam de afgelopen jaren, met name in 2019, hun vergunde ruimte nagenoeg volledig hebben gebruikt. Maastricht en Groningen fluctueren qua gebruik over de jaren, maar maken over het algemeen niet volledig gebruik van hun vergunde ruimte.

Tabel 2-4: Gebruik ruimte binnen geluidsnormen 2015-2019

Gebruiksjaar	2015	2016	2017	2018	2019
Schiphol[2]	90%	95%	99%	99%	99%
Rotterdam[1]	97%	95%	92%	100%	95%
Eindhoven[2]	71%	76%	85%	90%	96%
Maastricht[1]	50%	49%	69%	90%	73%
Groningen[1]	39%	39%	60%	82.6%	61%

1 op basis van meest knellende handhavingspunt, ILT-handhavingsrapportages

2 op basis van maximaal aantal bewegingen (500.000/jaar voor Schiphol, 43.000/jaar voor Eindhoven)

Tabel 2-5 geeft een voorbeeld van het corrigeren van de verdeling op basis van de emissies in de referentieperiode (in dit geval 2019) met het gebruik van de geluidsruimte door de luchthaven in diezelfde periode. Voor deze correctie is de emissie per luchthaven gecorrigeerd voor het gebruik van de geluidsruimte en is vervolgens op basis van het totaal een nieuwe procentuele verdeling bepaald. In deze mate van correctie kan gevarieerd worden. Ter illustratie is de verdeling getoond bij het toepassen van een volledige correctie op de geluidsruimte en een variant waarbij deze correctie voor de helft is toegepast. In de tabel is te zien dat deze correctie met name voor Groningen en Maastricht een groot positief effect heeft, en een negatief effect voor Schiphol. Belangrijk is om hierbij te vermelden dat voor alle luchthavens momenteel trajecten lopen voor nieuwe luchthavenbesluiten. In deze nieuwe luchthavenbesluiten kunnen beschikbare geluidsnormen veranderen.

Tabel 2-5: Voorbeeld verdeling CO2-budget op basis van referentieperiode 2019 bij correctie voor gebruik ruimte binnen geluidsnormen

Referentie	Schiphol	Eindhoven	Groningen	Maastricht	Rotterdam
2019 emissies	93.69%	3.33%	0.17%	1.49%	1.32%
2019 gebruik geluidsnormen	99%	95%	61%	73%	96%
2019 emissies gecorrigeerd voor gebruik (volledig)	92.93%	3.44%	0.27%	2.00%	1.35%
2019 emissies gecorrigeerd voor gebruik (half)	93.31%	3.38%	0.22%	1.75%	1.34%

2.2.5 Conclusie: verdeling op basis van gemodelleerde CO2-uitstoot

Deze paragraaf is ingegaan op de parameter welke wordt gehanteerd voor de verdeling van het CO_2-budget over de luchthavens. Hierbij is gekeken naar gerealiseerde vervoersgegevens, getankte brandstof en gemodelleerde CO_2-uitstoot. Vervoersgegevens zijn geen ideale parameters aangezien ook de meest complete indicatoren geen directe relatie hebben met CO_2-emissies. Bij gegevens over getankte brandstof spelen de problemen dat historische gegevens momenteel niet kunnen worden uitgesplitst per luchthaven en dat er onzekerheden zijn door, onder andere, tankering. Het Refuel EU Aviation (14) initiatief kan in de toekomst het gebruiken van gerealiseerde brandstofgegevens verbeteren. Dit is echter nog afhankelijk van de uitwerking en besluitvorming rond het initiatief.

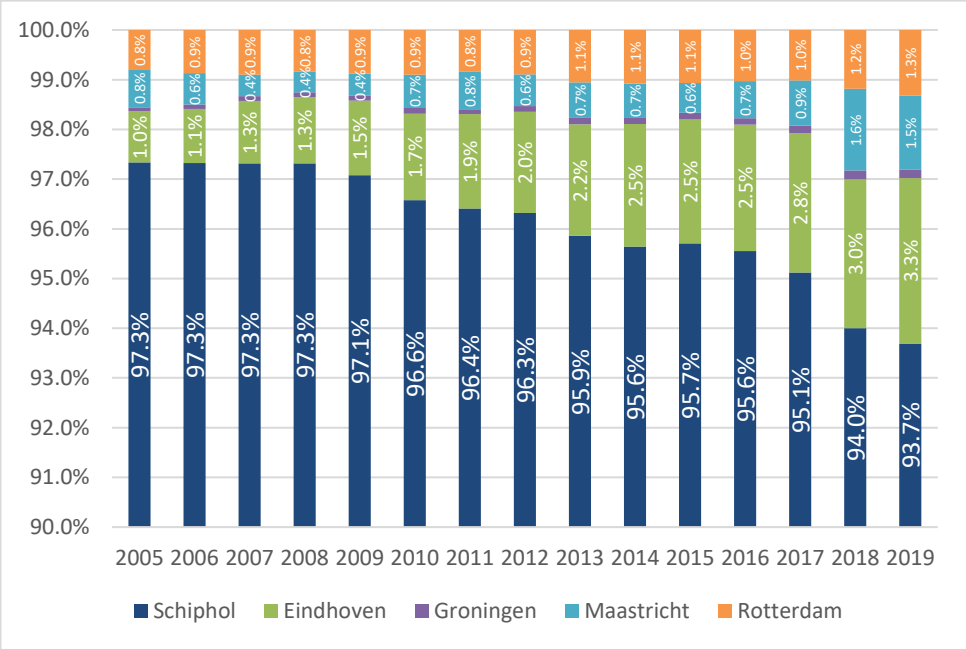
Gemodelleerde CO_2-uitstoot is daarmee, gegeven de voor- en nadelen, op dit moment de beste parameter om te hanteren bij de verdeling van het CO_2-budget over luchthavens. Zoals hierboven opgemerkt kan de kwaliteit van de gerealiseerde brandstofgegevens gegevens groter worden. Hierdoor kan, in een later stadium, getankte brandstof mogelijk alsnog verkozen worden boven gemodelleerde CO_2-uitstoot. Dit hoofdstuk en deze paragraaf richten zich specifiek op de verdeling van het CO_2-budget over luchthavens. Handhaving en de gegevens die daarbij kunnen worden gehanteerd worden besproken in hoofdstuk 4.

Deze studie richt zich op de keuze tussen verschillende soorten parameters. Voor gemodelleerde CO_2-uitstoot is gebruik gemaakt van data uit de Small Emitters Tool (SET) van Eurocontrol. Deze data zijn gebruikt omdat deze beschikbaar is op het juiste detailniveau (luchthaven specifiek) en omdat data beschikbaar was voor een langere periode. Er is geen onderzoek gedaan naar het achterliggende gehanteerde model en ook geen vergelijking gemaakt met mogelijke andere modellen. De conclusie dat gemodelleerde CO_2-uitstoot de beste parameter is betekend daarmee niet automatisch dat dit ook de Eurocontrol data moet zijn. Voor een keuze tussen modellen zullen mogelijke modellen in meer detail onderzocht moeten worden.

Naast de gemodelleerde CO_2-uitstoot kan de overheid besluiten om ook “zachte” elementen mee te nemen in de verdeelsleutel. Met deze zachte elementen kan ruimte worden gegeven aan de ambities van de luchthaven of vanuit de overheid. Een meer specifiek element is het meenemen van de huidige ruimte binnen reeds bestaande normen voor geluid. Een dergelijke correctie voor niet benutte ruimte binnen de normen voor geluid heeft met name voor Groningen en Maastricht een groot positief effect heeft, en een negatief effect voor Schiphol. Op het gebied van geluid lopen momenteel ook trajecten voor nieuwe luchthavenbesluiten, waarmee de beschikbare geluidsnormen kunnen veranderen. Met deze ontwikkeling dient rekening te worden gehouden wanneer geluidsnormen een rol gaan spelen bij de verdeling van het CO_2-budget

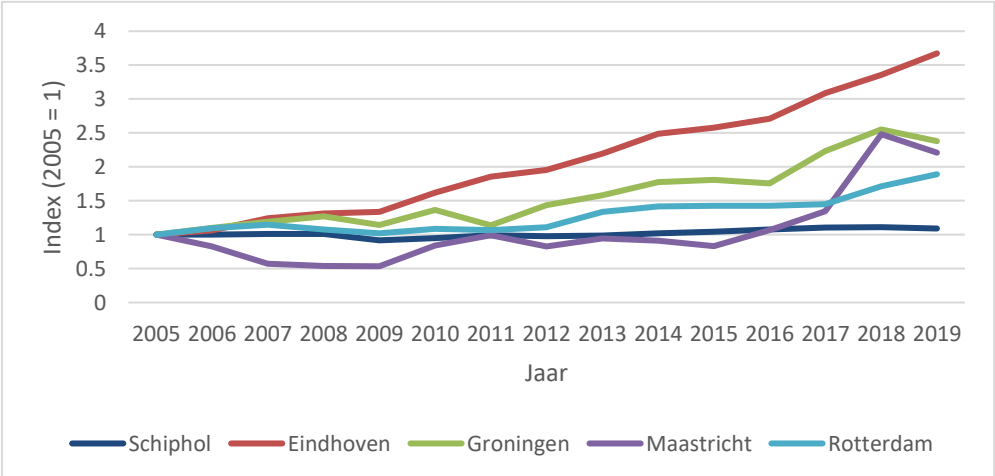
2.3 Verdeelsleutel: bepalen referentieperiode

Eurocontrol presenteert, gebruikmakend van de SET, overzichten van de CO_2-emissies voor alle lidstaten. CO_2-emissies zijn bepaald voor al het vertrekkende IFR-verkeer waarvoor kosten in rekening zijn gebracht door Eurocontrol. Voor Nederland betreft dit al het internationale vliegverkeer. Figuur 2-1 geeft een overzicht van het aandeel van elke luchthaven in de berekende CO_2-uitstoot in de periode 2005-2019. Het figuur laat zien dat het merendeel van de CO_2-uitstoot (ruim 90%) afkomstig is van Schiphol verkeer. Het aandeel van Schiphol in de uitstoot is tussen 2005 en 2019 wel afgenomen van ruim 97% naar ruim 93%.



Figuur 2-1: CO_2-uitstoot per luchthaven o.b.v. Eurocontrol berekeningen

Zoals te zien is in Figuur 2-2 is de uitstoot sinds 2005 van de andere luchthavens procentueel sterk toegenomen. Figuur 2-1 en Figuur 2-2 laten zien dat de verdeling van de uitstoot tussen de luchthavens per jaar verschilt. Door deze jaarlijkse verschillen heeft de keuze voor de referentieperiode gevolgen voor de verdeling van het CO_2-budget over de luchthavens of luchtvaartmaatschappijen.



Figuur 2-2: Geïndexeerde groei CO_2-uitstoot t.o.v. 2005

Tabel 2-6 geeft een overzicht van de verdeling op basis van gemodelleerde CO_2-uitstoot bij het aanhouden van verschillende referentieperiodes. Zoals Figuur 2-2 ook laat zien hebben de regionale luchthavens sinds 2005 een aanzienlijke groei doorgemaakt. In tabel 2-2 is referentiejaar 2005 opgenomen aangezien dit het referentiejaar is voor de normen in de Luchtvaartnota. De tabel laat echter zien dat een verdeling van het CO_2-budget op basis van de gemodelleerde uitstoot in 2005 sterk afwijkt van de uitstoot van de regionale luchthavens in de afgelopen jaren. Een verdeling op basis van 2005 zou voor deze regionale luchthavens in een dermate klein budget resulteren dat dit geen werkbare situatie oplevert. Een meer recente referentieperiode is daarmee logischer, waarbij 2020 in verband met de COVID-19 situatie geen representatieve referentieperiode.

Ongeacht de referentieperiode gaat op basis van gemodelleerde uitstoot het grootste deel van het CO_2-budget naar Schiphol. Voor de regionale luchthavens heeft de referentieperiode grotere gevolgen. Kijkend naar de minimale en maximale percentages per luchthaven (dikgedrukt en onderstreept in de tabel), kan de keuze voor een referentieperiode een impact van tussen de 20% en 53% hebben op het budget van een regionale luchthaven.

Tabel 2-6: Verdeling CO_2-budget bij verschillende referentie jaren

Referentie jaren	Schiphol	Eindhoven	Groningen	Maastricht	Rotterdam
2019	93.69%	**3.33%**	0.17%	1.49%	**1.32%**
2018 - 2019	93.85%	3.16%	**0.18%**	**1.57%**	1.25%
2017 - 2019	94.27%	3.04%	0.17%	1.35%	1.17%
2016 - 2019	94.58%	2.92%	0.16%	1.20%	1.14%
2015 - 2019	94.80%	2.84%	0.16%	1.09%	1.12%
2014 - 2019	**94.93%**	2.78%	0.15%	1.02%	1.12%
2005	97.34%	1.03%	0.08%	0.76%	0.79%
Periode 2014-2019					
Min	93.69%	2.78%	0.15%	1.02%	1.12%
Max	94.93%	3.33%	0.18%	1.57%	1.32%
Verschil tussen min en max	1%	20%	14%	53%	18%

In de tabel is te zien dat verschillende lengtes aan referentieperiodes tussen 2014 en 2019 voor de ene luchthaven resulteren in het grootste budget en voor een andere luchthaven in het kleinste budget. Afhankelijk van het gehanteerde uitgangspunt zijn verschillende referentieperiodes een goede logische om te hanteren bij de verdeling van het CO_2-budget. 2019 betreft de meest recente referentieperiode (pre-COVID) en geeft daarmee het beste beeld van de stand der techniek op het gebied van emissies. Deze periode resulteert voor Schiphol in het laagste en voor Eindhoven en Rotterdam in het hoogste historische aandeel in het CO_2-budget. Een dergelijke korte referentieperiode van 1 jaar houdt echter geen rekening met de schommelingen in verkeersvolumes en verkeerssamenstelling over de jaren.

Wanneer als uitgangspunt wordt gehanteerd dat de referentieperiode geen van de luchthavens onevenredig moet bevoordelen dan wel benadelen dan is periode 2017-2019 de beste optie. Wanneer per luchthaven gekeken wordt naar hoe het percentage van een bepaalde referentieperiode zich verhoudt ten opzichte van de minimale en maximale mogelijkheden dan resulteert de periode 2017-2019 voor een verdeling over de luchthavens welke zo gelijk mogelijk plaatsvindt, zonder maximale en minimale budgetten per luchthaven. Van de beschouwde periodes resulteert de periode 2014-2019 in de meest scheve verdeling, waarbij Schiphol het maximale budget ontvangt en de andere luchthavens het minimale.

2.4 Conclusie verdeelsleutel

Dit hoofdstuk heeft de mogelijk werking van de verdeelsleutel onderzocht door te focussen op:

- Het niveau waarop de verdeelsleutel wordt toegepast;
- De parameter welke wordt gehanteerd voor de verdeling;
- De referentieperiode welke wordt gehanteerd voor de verdeling.

Op basis van de uitgevoerde analyses zijn de volgende conclusies getrokken:

- Een verdeling op luchthavenniveau heeft de sterke voorkeur voor een CO_2-plafond. De zes luchthavens vormen een overzichtelijke groep welke reeds bekend is met monitoring en handhaving van milieuaspecten en waarbij aangesloten kan worden op bestaande mechanismes als de luchthaven(verkeers)besluiten.
- Gezien de functie van Lelystad airport als overloopluchthaven van Schiphol ligt het voor de hand dat de benodigde ruimte voor Lelystad Airport uit het CO_2-budget van Schiphol voortkomt. Een reservering binnen het totaalbudget voor alle luchthavens is ook een mogelijkheid. Van belang is dat een dergelijke beleidskeuze dient te worden genomen voor de verdeling van het CO2-budget over de luchthavens.
- Gegeven de significante nadelen bij het gebruik getankte brandstof is gemodelleerde CO_2-uitstoot momenteel de enige informatiebron is die betrouwbare CO2 data biedt voor vertrekkende internationale vluchten. Het Refuel EU Aviation initiatief kan in de toekomst het gebruiken van gerealiseerde brandstofgegevens verbeteren. Dit is echter nog afhankelijk van de uitwerking en besluitvorming rond het initiatief. Zoals hierboven opgemerkt kan de kwaliteit van de gemeten gegevens groter worden. Hierdoor kan in een later stadium getankte brandstof alsnog verkozen worden boven gemodelleerde CO_2-uitstoot.
- De conclusie dat gemodelleerde CO_2-uitstoot momenteel de beste parameter is betekend daarmee niet automatisch dat dit ook de Eurocontrol data moet zijn. Voor een keuze tussen modellen zullen mogelijke modellen in meer detail onderzocht moeten worden.
- Het corrigeren van het CO_2-budget voor niet benutte ruimte binnen de normen voor geluid (een zogenaamd “zacht” element) heeft met name voor Groningen en Maastricht een groot positief effect, en een negatief effect voor Schiphol. Hierbij dient rekening te worden gehouden met ontwikkelingen rond de luchthavenbesluiten waarbij geluidsruimtes kunnen worden aangepast.
- De referentieperiode heeft met name voor de regionale luchthavens aanzienlijke impact. Verschillende lengtes aan referentieperiodes tussen 2014 en 2019 resulteren voor de ene luchthaven in het grootste budget en voor een andere luchthaven in het kleinste budget. Verdeling op basis van 2019 geeft het beste beeld van de operatie en resulterende emissies. De

periode 2017-2019 zorgt voor een verdeling over de luchthavens welke zo gelijk mogelijk plaatsvindt, zonder maximale en minimale budgetten per luchthaven.

- Wanneer ruimte voor Lelystad Airport op voorhand wordt specifiek voor deze luchthaven gereserveerd dan kan dit, indicatief op basis van referentiejaar 2019, ten koste gaan van ongeveer 3.4% van het CO_2-budget van andere alle individuele luchthavens, of ongeveer 3.7% van het CO_2-budget Schiphol.

Op basis van bovenstaande conclusies ontstaan twee hoofdconcepten van een CO_2-budget per luchthaven. Deze concepten onderscheiden zich doordat in concept A de verdeling volledig plaatsvindt op basis van gemodelleerde emissies. In concept B worden naast deze gemodelleerde emissies aanvullend "zachte" elementen meegenomen, waaronder de niet benutte ruimte binnen de normen voor geluid. In beide concepten wordt bij de verdeling het CO_2-budget verdeelt over de 5 luchthavens, waarbij Lelystad Airport CO_2-budget van Schiphol overneemt wanneer de luchthaven operationeel wordt. Voor de referentieperiode zijn in principe meerdere opties mogelijk afhankelijk van de uitgangspunten die hiervoor worden gehanteerd. Aangezien er in concept A geen correctie plaatsvindt sluit bij dit concept de periode 2017-2019 beter aan dan 2019 aangezien deze periode voor een verdeling over de luchthavens zorgt welke zo gelijk mogelijk, zonder maximale en minimale budgetten per luchthaven. Bij concept B wordt gecorrigeerd voor de geluidsruimte, waardoor de gelijkmatige verdeling over luchthavens op basis van referentieperiode niet direct van belang is. Voor concept B wordt daarom referentieperiode 2019 aangehouden, omdat dit het meest recente beeld van de operatie geeft.

Concept A	**Concept B**
CO_2-budget per luchthaven	CO_2-budget per luchthaven
Verdeling volledig op basis van gemodelleerde emissies	Verdeling volledig op basis van gemodelleerde emissies aangevuld met "zachte" elementen, waaronder de niet benutte ruimte.
Lelystad Airport CO_2-budget van Schiphol	Lelystad Airport CO_2-budget van Schiphol
Referentieperiode 2017-2019	Referentieperiode 2019

De gedefinieerde concepten worden in hoofdstuk 5 in combinatie met de uitkomsten van het volgende hoofdstuk beschouwd.

3 Reductiepad

De luchtvaartnota heeft CO_2-doelstellingen voor drie momenten vastgelegd (2030, 2050, 2070). Met een reductiepad wordt gepoogd om het verloop van de CO_2-emissies richting deze drie momenten te monitoren en te borgen dat dit op een geleidelijke en voorspelbare manier verloopt, zonder schokeffecten welke mogelijk ten koste gaan van andere publieke belangen opgenomen in de Luchtvaartnota, zoals bereikbaarheid/netwerkkwaliteit. Dit hoofdstuk gaat in op welke vormen een reductiepad kan aannemen, hoe hierbij rekening kan worden gehouden met operationele aspecten en trends, en hoe het reductiepad kan worden ingevuld. Paragraaf 3.1 gaat eerst in op de trends en operationele aspecten waarmee rekening dient te worden gehouden. Paragraaf 3.2 gaat vervolgens in op de vorm van het reductiepad welke hierbij aansluit. Paragraaf 3.3 gaat verder in op de manier waarop het reductiepad kan worden ingevuld.

3.1 Trends en operationele aspecten

Er zijn verschillende initiatieven die de ernst en bezorgdheid over klimaatverandering bevestigen zoals:

- Het Parijsakkoord (17) waarin de afspraak is opgenomen om de opwarming van de aarde tot 2 °C te beperken, en het streven om dit zelfs tot 1,5 °C te beperken;
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) 1,5 graden rapport waarin net-zero in 2050 nodig is om de opwarming van de aarde te beperken tot 1,5 °C (18);
- De Europese Green Deal (19) die inzet op een klimaatneutrale EU in 2050;
- Het Fit-for-55 pakket (16) waarin maatregelen zijn gepresenteerd die de netto broeikasgasemissies tegen 2030 ten opzichte van het niveau van 1990 met minstens 55 procent kunnen worden verlaagd;
- Het Akkoord Duurzame luchtvaart (20) en de Duurzame Luchtvaarttafel (21) waaraan gewerkt wordt om de Nederlandse luchtvaartsector te verduurzamen;
- Destination 2050 (22);
- De Luchtvaartnota.

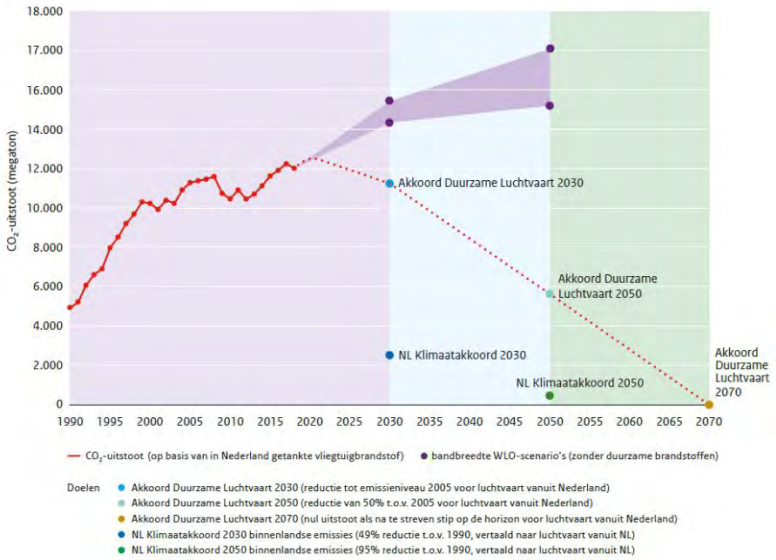
Luchtvaartnota

Volgens de Luchtvaartnota zal het CO_2 niveau in 2030 minimaal terug op het niveau van 2005 moeten liggen en zal er in 2050 een reductie van minimaal 50% t.o.v. 2005 niveau worden bereikt. In de nota is aangegeven dat duurzame brandstof één van de belangrijkste instrumenten is om CO_2 in de luchtvaart te reduceren. Het doel is dat in 2030 14% van de in Nederland getankte brandstof duurzaam is en in 2050 zelfs 100%. Kerosine geproduceerd uit duurzame biomassa, afval en/of CO_2 zorgt in de keten voor 70%-100% minder CO_2-uitstoot dan de fossiele variant.

Naast duurzame brandstof wordt er ook ingezet op 100% elektrisch vliegen op korte afstanden. Vlootvernieuwing speelt eveneens een grote rol. In het Akkoord Duurzame Luchtvaart is afgesproken dat 30% van de vluchten van en naar Schiphol in 2030 zal worden uitgevoerd met de schoonste beschikbare vliegtuigen. Echter door de lange ontwikkeltijd en levensduur van nieuwe vliegtuigen, blijft kerosine voorlopig dé brandstof om op te vliegen, bij voorkeur duurzame kerosine.

In de Luchtvaartnota wordt in het kader van het klimaat het behalen van de CO_2-doelen centraal gesteld. De hoeveelheid vliegverkeer die daarbinnen mogelijk is, resulteert uit de effectiviteit van de inspanningen

die de luchtvaartsector pleegt om de CO_2-uitstoot te reduceren. Uit het plan-MER blijkt dat de CO_2-doelen kunnen worden gerealiseerd in combinatie met gematigde groei.



Figuur 3-1: Ontwikkeling CO2-uitstoot van vluchten vanuit Nederland en indicatie bij bereiken van doelen (bron: Luchtvaartnota)

Destination 2050

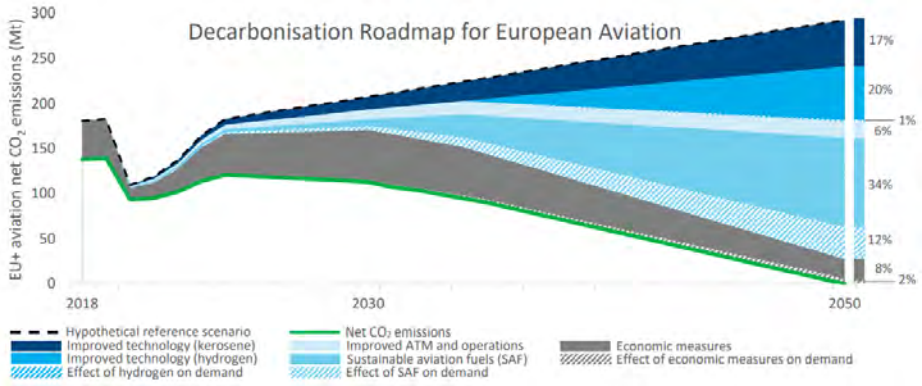
Reductie paden voor CO_2 worden tevens gedefinieerd in Destination 2050 (februari 2021), een studie in opdracht van vertegenwoordigers van Europese luchthavens, luchtvaartmaatschappijen, lucht- en ruimtevaartfabrikanten en luchtverkeersleidingsorganisaties. Deze studie toont een mogelijk reductiepad en beoordeelt in hoeverre de vier groepen van duurzaamheidsmaatregelen de CO_2-uitstoot van vluchten in en vanuit Europa tot 2050 kunnen verminderen. Deze duurzaamheidsmaatregelen zijn;

- Vlootvernieuwing en nieuwe technologieën,
- verbeterde operaties,
- duurzame vliegtuigbrandstoffen SAF
- economische maatregelen

De effecten van deze maatregelen worden vergeleken met een hypothetisch referentiescenario rekening houdend met de aanhoudende groei van de verkeer en de recente impact van COVID-19. Het hypothetische scenario gaat ervan uit dat er geen acties worden genomen en is gebaseerd op EUROCONTROLs “Challenges of Growth forecast”. Er wordt rekening gehouden met de impact van COVID-19 door ervan uit te gaan dat het verkeer zich geleidelijk herstelt en in 2024 naar het niveau van voor de crisis terugkeert[1]. In het referentiescenario neemt het verkeer toe tot 11,3 miljoen vertrekkende vluchten en 1,4 miljard passagiers in 2050. De CO_2-uitstoot in 2050 wordt geschat op 320 Mt. In vergelijking met het niveau van 2018 betekent dit een stijging van 55% (vluchten), 87% (passagiers) en 67% (CO_2-uitstoot).

[1] Groeifactoren per vluchtregio zijn toegepast op schemagegevens van OAG. Emissies worden bepaald op vliegniveau met behulp van een combinatie van EUROCONTROL’s Base of Aircraft Data en de ICAO Emissions Databank.

In de figuur hieronder worden de impact van de verschillende duurzaamheidsmaatregelen weergegeven.



Figuur 3-2: Decarbonisation roadmap for European Aviation (bron: Destination 2050)

De netto CO_2-emissiereducties in het jaar 2050 met de bijbehorende duurzaamheidsmaatregelen worden in de tabel hieronder weergegeven.

Tabel 3-1: Netto CO2-emissiereducties in het jaar 2050 met de bijbehorende duurzaamheidsmaatregelen (bron: Destination 2050)

Duurzaamheidsmaatregel	CO_2-emissiereductie	% vermindering
verbeteringen in vliegtuig- en motortechnologie - waterstofvliegtuigen op intra-Europese routes - kerosine-aangedreven of (hybride-)elektrische vliegtuigen	111 MtCO2 - 60 $MtCO_2$ - 51 $MtCO_2$	37%
verbeteringen in luchtverkeersbeheer (ATM) en vliegtuigoperaties	18 $MtCO_2$	6%
inzet van drop-in duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF)	99 $MtCO_2$	34%
economische maatregelen (alleen CO_2-verwijderingsprojecten)	22 $MtCO_2$	8%

Zoals te zien is in de tabel leveren verbeteringen in vliegtuig- en motortechnologie en de inzet van drop-in duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF) het merendeel van de reductie op . Ook duurzame vliegtuigbrandstoffen leveren een grote bijdrage aan het bereiken van net zero carbon emissies in 2050. De SAF-bijdrage is direct gekoppeld aan de ontwikkeling van industriële productiecapaciteit en sterk beïnvloed door een ondersteunend lang termijn beleidskader. Om net zero emissies te bereiken wordt in Destination 2050 benadrukt dat hiervoor collectief beleid en acties van overheden en de industrie nodig zijn. Waaronder het beschikbaar stellen van voldoende duurzame grondstoffen en energie t.b.v. de luchtvaart. Ook verbeteringen in ATM- en vliegtuigoperaties worden beschouwd als een cruciale kans om de CO_2-emissies in Europa te verminderen vooral op de korte tot middellange termijn. Naast SES en SESAR zouden Europese overheden en de industrie wereldwijd staten moeten stimuleren om de ATM-efficiëntie te verbeteren.

Volgens Destination 2050 zou dat betekenen dat 2019 het piekjaar zal zijn in absolute CO_2-uitstoot voor Europese luchtvaart. De totale CO_2-reductie tegen 2030 zou dan uitkomen op 45% ten opzichte van het

hypothetische referentiescenario. Volgens het onderzoek zal netto-nul CO_2 bereikt worden in het jaar 2050 met 92% daling van de absolute CO_2-uitstoot. De 8% resterende CO_2-uitstoot moet worden verwijderd uit de atmosfeer. Destination 2050 laat zien dat een substantiële reductie binnen de luchtvaartsector zelf mogelijk is, en sectorpartijen committeren zich hier ook nadrukkelijk aan.

Verschillen en overeenkomsten Destination 2050 en de Luchtvaartnota

Een belangrijk verschil tussen Destination 2050 en de Luchtvaartnota is dat Destination 2050 een beeld geeft van de mogelijkheden in Europa en het gericht is op de onderbouwing van het gestelde doel van netto-nul CO_2 in 2050. De Luchtvaartnota – in belangrijke mate gebaseerd op het Akkoord Duurzame Luchtvaart van februari 2019 - geeft voor Nederland specifieke targets (en maatregelen) gericht op een absolute/bruto CO_2-uitstoot in 2070 van 0. Zo lijkt de Europese luchtvaartsector met Destination 2050 inmiddels voor het zichtjaar 2050 ambitieuzer in de doelstellingen dan de afspraken die begin 2019 specifiek met de Nederlandse luchtvaartsector zijn gemaakt. Hierbij is wel van belang dat de Luchtvaartnota zich exclusief richt op in-sector CO_2-reductie en Destination 2050 de nadruk legt op netto reductie (incl. CO_2-compensatie). Voor het zichtjaar 2030 is de Luchtvaartnota ambitieuzer. Ook is het referentiejaar of het vertrekpunt van het reductiepad dat gekozen is verschillend is; 2005 (ADL) en 2019 (Destination 2050).

Kijkend naar de overeenkomsten is te zien dat in beide documenten de mogelijke CO_2-afname binnen de luchtvaartsector zelf tot 2030 redelijk bescheiden wordt ingeschat. Vervolgens wordt vanaf 2030 van een steilere afname uitgegaan. Dit komt voornamelijk door de introductie van nieuwe type vliegtuigen en een forse opschaling van SAF. Tevens is er, wegens de impact van COVID-19, in 2020 een reductie zichtbaar in de CO_2-uitstoot waar de komende paar jaar naar verwachting weer een toename zal plaatsvinden. De huidige verwachting is dat in 2024 het aantal bewegingen weer nagenoeg gelijk is aan het aantal in 2019.

3.1.1 Operationele aspecten in relatie tot het Nederlandse luchtvaartsysteem

Er is een aantal operationele aspecten, specifiek voor de Nederlandse situatie, dat van invloed is op het reductiepad. Bij het ontwerpen van het reductiepad dient rekening gehouden te worden met deze aspecten.

Slotsystematiek

De luchthavens Schiphol, Rotterdam en Eindhoven zijn zogenaamde slot gereguleerde luchthavens. Voor het opereren van een vlucht op deze luchthavens is een start- en landingsslot vereist. Het vaststellen van de hoeveelheid beschikbare slots en het verdelen van deze slots gebeurt volgens een repeterend proces waarbij er voor elk winter- en zomerseizoen een aantal stappen worden doorlopen.

De eerste activiteit betreft de SHL (Slot Historics List) deadline. Op dit moment, ruim 6 maanden voor aanvang van het seizoen, krijgen de luchtvaartmaatschappijen hun historische slots toegewezen. Circa 2-3 weken later, op de Agreed Historics Deadline, dienen de vluchtschema's en capaciteitsdeclaratie afgegeven te zijn. Daarnaast vindt er in Nederland nog een consultatieronde plaats van enkele maanden in de Coordination Committee Netherlands (23). Samenvattend betekent dit dat het proces t.b.v. de toekenning van de slots (incl. consultatie, vastleggen capaciteitsdeclaratie en maken van een vluchtschema) circa 9 maanden voor aanvang van het seizoen al is begonnen. Aangezien het seizoen circa 6 maanden duurt wordt voor deze studie 15 maanden gehanteerd als doorlooptijd voor een complete

slot-cyclus. Indien luchthavens, bijvoorbeeld in het kader van het CO_2-plafond, aanpassingen willen doorvoeren in de capaciteitsdeclaratie zullen zij hier dus ruim voor de aanvang van het seizoen procedures voor in gang moeten zetten.

Doorlooptijden luchthavenbesluiten

Nederlandse luchthavens opereren op basis van een luchthavenbesluit. In een luchthavenbesluit worden onder andere openingstijden gedefinieerd en worden normen gesteld aan de geluidbelasting van het vliegverkeer in de omgeving. Een luchthavenbesluit is daarmee een bestaande methodiek waarin normen worden vastgelegd waarop het CO_2-plafond mogelijk kan aanhaken.

Op moment van schrijven (najaar 2021) bevinden de luchthavens zich allen in verschillende stadia van het traject richting een nieuw luchthavenbesluit. De ontwikkelingen van de afgelopen jaren laten zien dat het traject voor een nieuw luchthavenbesluit meerdere jaren in beslag neemt. Deze lange doorlooptijd kan gevolgen hebben voor het reductiepad indien het CO_2-plafond wordt geborgd in de verschillende luchthavenbesluiten. Wanneer na besluitvorming over het CO_2-plafond besluitvorming voor de verschillende luchthavenbesluiten moet plaatsvinden, kan de periode tussen het aannemen van het luchthavenbesluit en het eerste normjaar in 2030 dermate klein zijn dat hierin geen reductiepad meer is te formuleren. Bij de keuze voor de (juridische) wijze van invoering van een CO_2-plafond dient daarom aandacht te zijn voor de relatie tussen moment van inwerkingtreding van een budget per luchthaven en de periode die beschikbaar is om de normen te kunnen naleven in het eerste al vastgestelde zichtjaar (2030). Mogelijk kan via een centraal wijzigingsbesluit voor alle luchthavens op eenzelfde moment het CO_2-plafond worden ingevoerd. Ook een dergelijk besluit vereist echter een voorbereidingstijd.

Groei vliegverkeer

In de luchtvaartnota is het groei verdienmodel geïntroduceerd voor Nederlandse luchthavens. Uitgangspunt van het groei verdienmodel is dat de luchtvaart alleen kan groeien als het er aantoonbaar in slaagt om stiller en schoner te worden. In dit verdienmodel spelen verschillende aspecten een rol, waaronder geluid, emissies van lokale luchtverontreinigende stoffen en emissies van klimaatgassen als CO_2.

Het is van belang dat er een duidelijke interface is tussen het bredere groei/verdienmodel en het CO_2-reductiepad over de langere termijn. Wanneer deze interface niet duidelijk wordt gemanaged kan dit leiden tot ongewenste/onnodige effecten met betrekking tot de hoeveelheid of het soort vliegverkeer (lange/korte afstandsvluchten) die kan worden uitgevoerd. Wanneer de CO_2 uitstoot technologisch, operationeel en met de inzet van SAF niet voldoende terug wordt gedrongen, zijn de hoeveelheid en de bestemming van het vliegverkeer namelijk de laatste maatregelen om aan het reductiepad te voldoen. Dit kan, bijvoorbeeld, leiden tot een situatie waarin in eerste instantie binnen een CO_2-plafond groei mogelijk is, gevolgd door krimp omdat de aanvullende CO_2-reductie niet wordt bereikt, gevolgd door weer groei zodra deze reductie wel is gerealiseerd. Dit levert geen stabiele en voorspelbare situatie op, waardoor andere publieke belangen mogelijk geschaad worden.

Raakvlak met andere beleidsontwikkelingen

Naast de (technologische) trends die in een eerdere paragraaf zijn besproken dient ook rekening te worden gehouden met ontwikkelingen op het gebied van beleid welke een raakvlak hebben met het CO_2 plafond. Dit betreft onder andere de ontwikkelingen op het gebied van geluid (o.a. programmatische aanpak meten vliegtuiggeluid), ultrafijnstof en stikstof. Op het moment van schrijven zijn ontwikkelingen op deze terreinen nog gaande, zodra hier meer duidelijkheid over is zullen de raakvlakken tussen deze aspecten verder moeten worden onderzocht.

3.2 Vorm reductiepad

Het CO_2-plafond is gericht is op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten. Deze doelen zijn:

- 2030: De CO_2-uitstoot van de internationale commerciële luchtvaart vanuit Nederland moet minimaal terug zijn op het niveau van 2005;
- 2050: De CO_2-uitstoot van de luchtvaart vanuit Nederland moet minimaal 50% zijn gedaald t.o.v. 2005;
- 2070: De luchtvaart vanuit Nederland mag geen CO_2 meer uitstoten.

Voor de tussenliggende jaren is nog geen pad bepaald. Een dergelijk reductiepad kan verschillende vormen aannemen, waar onder:

- **Lineair:** een lineair reductiepad trekt rechte lijnen tussen de actuele uitstoot en die in 2030, van 2030 naar 2050 en van 2050 naar 2070. Tussen 2030 en 2050 komt dit neer op een jaarlijkse verlaging van het CO_2 budget van 2.5%;
- **Trapsgewijs:** een trapsgewijs reductiepad volgt ook een rechte lijn tussen de 3 vaste momenten, maar verlaagt het CO_2 budget niet jaarlijks maar bijvoorbeeld eens in de 5 jaar;
- **Trapsgewijs progressief:** steeds sterker toenemende verlaging van CO2 budget op tussengelegen punten tussen normjaren, bijvoorbeeld voor de periode 2030-2050: 2035: -5%, 2040: -15%, 2045: -30% en 2050: -50%;
- **Geen:** hierbij wordt de norm enkel in de normjaren verlaagd;

Zonder tussenliggend reductiepad is het risico aanwezig dat er op 1 van de drie vastgelegde momenten geconstateerd wordt dat er de afgelopen jaren te weinig voortgang is geboekt en de CO_2-doelstellingen dus niet wordt gehaald. Dit zou in theorie extreme maatregelen, waarbij de operatie sterk wordt beperkt, als gevolg kunnen hebben, wat veel onzekerheden met zich meebrengt. Geen reductiepad is daarmee niet een optie welke gebalanceerd invulling geeft aan het uitgangspunt dat het CO_2-plafond enerzijds flexibel genoeg dient te zijn voor de luchtvaartsector om naar de doelstellingen toe te werken en tegelijkertijd de nationale CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 dient te borgen.

Op basis van de beschouwing in voorgaande paragraaf wordt geconcludeerd dat een jaarlijks dalend lineair reductiepad in verband met de technologische ontwikkelingen en operationele aspecten niet voor de hand ligt. Ontwikkelingen zullen zich niet geleidelijk uitsmeren over precieze jaren, waardoor schommelingen rond een dergelijke lineaire lijn zullen voorkomen. Met een jaarlijks dalend lineair pad zou dit de handhaving even wispelturig maken als de technologische ontwikkelingen en veranderingen in de operatie, waarbij het de verwachting is dat er regelmatig zal moeten worden ingegrepen. Dergelijke

schommelingen zouden in het reductiepad kunnen worden opgevangen door in de handhaving uiteindelijk naar meerdere jaren te kijken. In de handhaving wordt hierbij een balans tussen emissienormen en emissierechten aangehouden (zie paragraaf 4.3): luchthavens mogen bij overschrijding van de jaarnorm compenseren met overgebleven CO_2-rechten van een bepaald aantal voorgaande jaren of door rechten van een bepaald aantal volgende jaren te reserveren voor het huidige jaar. In feiten ontstaat hiermee een vorm van een trapsgewijs reductiepad waarbinnen luchthavens kunnen schuiven met CO_2-rechten.

Een trapsgewijs reductiepad houdt door zijn vorm rekening met de relatief schoksgewijze introductie van maatregelen en/of nieuwe technologie en koppelt deze ontwikkelingen niet aan een specifiek jaar maar aan meerdere jaren. Een "trapgrootte" van 5 jaar is hierin aannemelijk, welke ook bij andere milieu-analyses als Externe Veiligheid en het Airport Carbon Accreditation (24) programma van ACI wordt gehanteerd. Een periode van 5 jaar geeft luchtvaartmaatschappijen de ruimte om beleid uit te voeren en bij te sturen richting een volgend normjaar. Wanneer na besluitvorming over het CO_2-plafond vervolgens besluitvorming voor de verschillende luchthavenbesluiten moet plaatsvinden, kan de periode tussen het aannemen van het luchthavenbesluit en het eerste normjaar in 2030 dermate klein zijn dat hierin trap van 5 jaar in het reductiepad meer is te formuleren. Specifiek voor de periode tot 2030 is geen reductiepad daarmee een mogelijkheid. Ook is het mogelijk dat het trapsgewijze reductiepad een trapsgewijs progressief reductiepad wordt. Dit is echter afhankelijk van de invulling van het trapsgewijze reductiepad, waarvoor opties in de volgende paragraaf worden uitgewerkt.

3.3 Invulling reductiepad

Naast de vorm die het reductiepad kan aannemen is er ook nog een keuze te maken bij de invulling van het reductiepad. Hierbij ligt de keuze met name op het punt of het reductiepad luchthaven specifiek is of generiek en of het reductiepad op voorhand volledig wordt vastgelegd of dat dit in meerdere stappen plaatsvindt.

3.3.1 Generiek of luchthaven-specifiek reductiepad

Bij een generiek reductiepad wordt sectorbreed een reductiepad bepaald. Bij een dergelijk generiek reductiepad is er een centrale rol voor de overheid om een dergelijk reductiepad te bepalen. Rekening houdend met trends zal een reductiepad moeten worden gespecificeerd welke voor alle luchthavens activerend werkt om CO_2-emissies te reduceren. Hierbij dient een balans te worden gevonden tussen een haalbaar en een activerend reductiepad voor alle luchthavens. Dit kan, gegeven de verschillen tussen de luchthavens, een lastig evenwicht zijn. Daarentegen zorgt een dergelijke centrale aanpak wel voor een overzichtelijk proces waarbij de verschillende luchthavens direct gezamenlijk kunnen worden aangestuurd.

Gezien de verschillen tussen de luchthavens kan een luchthaven specifiek reductiepad een optie zijn in plaats van een sector breed reductiepad. Bij een luchthaven specifiek reductiepad kan de luchthaven, vergelijkbaar met de voorgenomen activiteit bij een luchthavenbesluit, zelf een voorstel doen voor een reductiepad en de haalbaarheid hiervan aannemelijk maken via een milieueffectrapportage (MER). Luchthavens onderbouwen een dergelijk voorstel met hun ervaringen uit de praktijk en plannen welke zij maken met hun stakeholders. Vervolgens is het aan het Rijk als bevoegd gezag om deze voorstellen te toetsen aan de nationale CO_2-doelstellingen en ander beleid en waar nodig aan te scherpen alvorens het

voorgestelde reductiepad wordt vastgesteld. Voor een dergelijk traject dienen duidelijke regels te worden opgesteld.

Niet alle duurzaamheidsmaatregelen die hiervoor zijn genoemd zijn van toepassing op alle Nederlands luchthavens. Zo zullen voor Schiphol vrijwel alle operationele en technologische duurzaamheidsmaatregelen van toepassing zijn. Na 2030 zal vlootvernieuwing en gebruik van SAF geleidelijk een steeds grotere rol gaan spelen. Echter dit zal per luchthaven anders zijn. Zo is SAF misschien toegankelijker en makkelijker te realiseren op Schiphol, terwijl voor de kortere termijn elektrisch vliegen wellicht realistischer is op Groningen. Een reductiepad per luchthaven zorgt voor maatwerk, wat aansluit bij de uitdagingen welke per luchthaven kunnen verschillen. Daar tegenover kan een dergelijke aanpak echter wel zorgen voor een langdurig(er) en ingewikkelder proces per luchthaven om een reductiepad te onderzoeken, vast te stellen en daarvoor goedkeuring te krijgen van de overheid. Ook voor de overheid wordt dit proces ingewikkelder aangezien informatie van alle individuele luchthavens moet worden getoetst en afgewogen.

3.3.2 Volledig vastleggen of in meerdere stappen

Bij het vastleggen van een reductiepad voor de volledige periode tot 2070 zijn de onzekerheden over de periode van 20 tot 50 jaar dermate groot dat het lastig is om voor deze periode een reductiepad te definiëren welke is gebaseerd op verwachte ontwikkelingen in specifieke jaren. Daarnaast biedt een volledig vastgelegd reductiepad op het gebied van flexibiliteit, een van de uitgangspunt achter het CO2-plafond, slechts beperkte mogelijkheden.

Daartegenover kan een volledig vastgelegd reductiepad ook gezien worden als een stimulans en als houvast voor toekomstig beleid en ontwikkelingen welke bijdragen aan het reduceren van CO_2 uitstoot. Een van de uitgangspunten achter het CO_2-plafond is om het halen van de gestelde doelen centraal te stellen (borging). Een vooraf vastgesteld reductiepad sluit hierop aan. Dit geeft ook duidelijkheid en investeringszekerheid voor de sector, en een duidelijk houvast voor toezicht en handhaving.

De in voorgaande paragraaf beschreven trends en operationele aspecten brengen vele onzekerheden met zich mee. Besluitvorming rond de introductie en mogelijke borging van het CO_2-plafond in luchthavenbesluiten maakt de periode tot 2030 onzeker. Na 2030 nemen de technologische onzekerheden toe naarmate de horizon van het reductiepad wordt verlengd. Ook kan het introduceren van een dergelijke nieuwe aanpak nog onzekerheden met zich meebrengen in de uitvoering. Met een reductiepad welke in meerdere stappen voor een kortere periode wordt gespecificeerd is het makkelijker een realistische route neer te zetten waarbij rekening kan worden gehouden met actuele trends en ontwikkelingen. In tegenstelling tot het volledig vastgelegd reductiepad biedt deze optie daarmee meer flexibiliteit. Al is deze flexibiliteit uiteindelijk ook sterk afhankelijk van de periode waarvoor het reductiepad wordt vastgesteld en de stapgrote van het reductiepad binnen deze periode.

Waar met een reductiepad in meerdere stappen rekening kan worden gehouden met trends en ontwikkelingen, geeft het buiten de 3 zichtjaren die reeds vastliggen in de Luchtvaartnota geen directe duidelijkheid voor de volledige termijn van het CO_2-plafond. Hierdoor kan een CO_2-plafond op deze manier niet op voorhand alle gestelde doelen en uitgangspunten borgen, omdat de route daar naartoe nog onzeker is. Wel kan verwacht worden dat bij de onderzoeken van een reductiepad welke luchthavens

voor een periode uitvoeren ook al verwachtingen worden meegenomen over het totale verloop van het reductiepad.

De flexibiliteit van een reductiepad in meerdere stappen creëert wel een terugkerend proces van onderzoeken, vergunningaanvragen, controles en vastlegging welke gepaard zullen gaan met de nodige inspanning en kosten van de verschillende betrokken partijen. Ook bestaat het risico dat een reductiepad wat regelmatig moet worden vastgesteld een terugkerend discussiepunt wordt in plaats van een duidelijk leidraad richting het volgende normjaar. Besluitvorming rond de vergunningverlening van Schiphol (NNHS) duurt inmiddels al ruim 10 jaar. Een dergelijke doorlooptijd zou bij een reductiepad wat in meerdere stappen wordt vastgelegd betekenen dat er nagenoeg continue gewerkt wordt aan besluitvorming voor een volgende periode.

3.4 Conclusie reductiepad

Dit hoofdstuk heeft invulling gegeven aan de welke vormen een reductiepad kan aannemen en hoe het reductiepad kan worden ingevuld. Voor de vorm van het reductiepad is geconcludeerd dat een trapsgewijs reductiepad het best aansluit bij de trends en operationele aspecten. Het trapsgewijze reductie pad betreft een reductiepad welke de norm voor luchthavens elke 5 jaar verlaagd. Door besluitvorming zou dit reductiepad mogelijk vanaf 2030 gaan gelden, waarbij invulling dient te worden gegeven aan normen voor 6 punten tussen 2030 en 2070 (voor 2050 is immers al een norm vastgesteld.

Naast de vorm van het reductiepad is gekeken naar de verdere invulling van het reductiepad. Hierbij is gekeken naar of het reductiepad luchthaven specifiek is of generiek is en of het reductiepad op voorhand volledig wordt vastgelegd of dat dit in meerdere stappen plaatsvindt. Met betrekking de eerste afweging wordt geconcludeerd dat een reductiepad per luchthaven zorgt voor een niveau van maatwerk wat aansluit bij de uitdagingen welke per luchthaven kunnen verschillen. Het reductiepad per luchthaven geeft luchthavens de mogelijkheid om als onderdeel van het systeem bij te dragen aan het definiëren van een realistisch maar ambitieus reductiepad.

Met een keuze over het op voorhand of gaandeweg vastleggen van een reductiepad wordt impliciet een keuze gemaakt tussen een bottom-up benadering (wat kan, bijv. technologisch) en een top-down benadering (wat moet). Hiermee staan ook twee uitgangspunten van het CO_2-plafond, namelijk borging en flexibiliteit tegen over elkaar. Op basis van deze twee uitgangspunten kunnen 2 concepten worden ontwikkeld.

In het eerste concept (Concept C) wordt op voorhand een luchthaven specifiek reductiepad gespecificeerd. De luchthavens specificeren in dit concept een reductiepad waarbij zij per 5 jaar het reductiepad tot 2070 specificeren en de haalbaarheid hiervan aannemelijk maken via een MER. Het Rijk toetst de voorstellen aan de nationale CO2-doelstellingen en ander beleid en voert waar nodig aanscherpingen door alvorens het voorgestelde reductiepad wordt vastgesteld voor de gehele periode.

In het tweede concept (Concept D) wordt gaandeweg een luchthaven specifiek reductiepad vastgelegd. Ook in dit concept specificeren luchthavens een reductiepad waarbij zij per 5 jaar binnen een blok, ondersteund door een MER, het reductiepad specificeren, wat door het Rijk wordt getoetst en mogelijk

aangescherpt. Door dit het reductiepad in drie blokken met elk een reductiepad van drie traptreden vast te stellen bevat elk blok een in de Luchtvaarnota vastgelegd normjaar:

- introductie t/m 2040, uitgaande van introductie in 2025 betreft dit normen voor de jaren 2030 (reeds vastgelegd in de luchtvaartnota), 2035 en 2040.
- 2040 t/m 2055, dit betreft normen voor de jaren 2045, 2050 (reeds vastgelegd in de luchtvaartnota) en 2055.
- 2055 t/m 2070, dit betreft normen voor de jaren 2060, 2065 en 2070 (reeds vastgelegd in de luchtvaartnota).

Dit concept geeft geen directe duidelijkheid voor de volledige termijn van het CO_2-plafond. Dit zorgt voor onzekerheden op het gebied van handhaving. Door drie blokken te hanteren is wel altijd duidelijk hoe de route naar en voorbij een volgend vastgelegd punt er uit gaat zien. Het risico bestaat dat een reductiepad wat regelmatig opnieuw moet worden vastgesteld een terugkerend discussiepunt wordt en besluitvorming zich over lange periodes uitstrekt.

Concept C	Concept D
Luchthaven specifiek reductiepad	Luchthaven specifiek reductiepad
Reductiepad per 5 jaar	Reductiepad per 5 jaar
Reductiepad tot 2070 in een keer vastleggen	Reductiepad gaandeweg vastleggen in 3 blokken

De gedefinieerde concepten worden in hoofdstuk 5 in combinatie met de uitkomsten van het vorige hoofdstuk beschouwd.

4 Overige bouwblokken

Zoals aangegeven in de introductie ligt de nadruk van dit onderzoek sterk op de uitwerking van de verdeelsleutel en het reductiepad. De overige bouwblokken worden behandeld in dit hoofdstuk op een hoger niveau beschouwd. Omdat invulling van deze bouwblokken in een later stadium of parallel aan dit onderzoek verder zal plaatsvinden worden hier geen verdere opties in uitgewerkt.

4.1 Bouwblok 1: CO2-budget

Het eerste bouwblok voor het CO_2-plafond is het budget wat op nationaal niveau beschikbaar is, oftewel het CO_2-budget. Dit CO_2-budget is bepaald voor 2030, 2050 en 2070, als een percentage ten opzichte van referentiejaar 2005. Om het CO2-budget voor 2030 en 2050 te bepalen dient eerst vastgesteld te worden wat de totale CO2-uitstoot in 2005 (uitstoot die binnen de uitgangspunten valt van de definitie van het CO_2-plafond) is.

Om te bepalen wat de uitstoot is kunnen verschillend bronnen worden gebruikt. Gegevens over de totaal in Nederland getankte brandstof/kerosine kunnen gehanteerd worden vanuit een bron als het CBS (13). Daarnaast stelt EUROCONTROL gemodelleerde CO2-data beschikbaar (15) voor de vertrekkende vluchten per lidstaat, op aanvraag is deze data vervolgens verkrijgbaar op luchthavenniveau. Daarnaast kan er gebruik gemaakt worden van de verschillende gegevens die beschikbaar zijn bij de luchthavens, luchtvaartmaatschappijen en/of brandstofleveranciers. Deze bronnen focussen zich momenteel nog op conventionele brandstoffen, bij toenemend gebruik van SAF en hybride oplossingen zal hier ook informatie over moeten worden verzameld.

Het ministerie van IenW doorloopt separaat een traject welke in meer detail ingaat op verschillende bronnen voor het CO_2-budget. Hieronder wordt daarom enkel op hoofdlijnen per bron een overzicht gegeven.

4.1.1 CBS-gegevens

Data verzameld door het CBS is een mogelijke bron voor het bepalen van het CO_2-budget. Hierbij gaat het om gegevens over de totaal in Nederland getankte kerosine. Dit betreft voor 2005 de volgende gegevens:

- Totaal afzet: 3576 mln. Kg kerosine
- Afzet voor finaal gebruik: 66 mln. Kg kerosine
- Afzet voor bunkers: 3510 mln. Kg kerosine

Bunkers is de afzet aan vliegtuigen die vertrekken van Nederlandse luchthavens en aankomen op buitenlandse luchthavens, binnenlands verkeer wordt hiervan uitgesloten. Deze post wordt gezien als een vorm van uitvoer en sluit aan bij de scope en uitgangspunten van het CO_2-plafond. Vervolgens kan door middel van een emissiefactor[2] kilogram kerosine naar kg CO_2 omgezet worden. 3510 mln. Kg kerosine vertaalt zich dan in 11.1 Mton CO_2 in 2005.

Data over de totaal in Nederland getankte brandstof/kerosine wordt door het CBS per maand, kwartaal en jaar gerapporteerd. Informatie wordt alleen op nationaal niveau gegeven, het CBS maakt geen uitsnede

[2] Emissiefactor van kilogram kerosine naar kg CO_2 gehanteerd in het EU ETS is 3,15

naar individuele luchthavens, segmenten verkeer of airlines. Voor het vaststellen van het totaal te verdelen budget is dit onderscheid niet direct nodig. Echter, voor het verdelen van het budget kan beschikbaarheid van dergelijke data wel een rol spelen als ook voor monitoring per luchthaven in het kader van toezicht en handhaving. Deze punten worden in de volgende blokken besproken.

4.1.2 EUROCONTROL gegevens

De Aviation Sustainability Unit van EUROCONTROL rapporteert de CO_2-emissies van vertrekkende vluchten per lidstaat. De emissies gerapporteerd door EUROCONTROL betreffen berekende emissies op basis van de Small Emitters Tool (SET) (25). SET is een model om de gebruikte brandstof en de bijbehorende CO_2-uitstoot te berekenen. Dit model is gebaseerd op verbrandingsgegevens van daadwerkelijk uitgevoerde vluchten en kan door luchtvaartmaatschappijen worden gebruikt binnen het EU ETS.

EUROCONTROL berekent de CO_2-uitstoot met SET voor al het internationaal vertrekkend verkeer op basis van informatie van het EUROCONTROL Route Charges Office. Hierbij wordt gebruik gemaakt van het vliegtuigtype en de daadwerkelijk gevlogen afstand. De gegevens van EUROCONTROL worden beschikbaar gemaakt op nationaal niveau, maar zijn verder uit te splitsen naar onder andere luchthavens en luchtvaartmaatschappijen.

4.1.3 Verschil tussen bronnen

Er zijn duidelijke verschillen zichtbaar tussen de gegevens van het CBS en de gegevens van EUROCONTROL. Beide bronnen zijn ook gebaseerd op verschillende methodes, CBS op getankte brandstof en EUROCONTROL op berekende uitstoot. Deze verschillende methodes resulteren in een andere CO_2-budget, zie hiervoor onderstaande tabel:

Tabel 4-1: CBS bunkerfuels vs Eurocontrol data

Jaar	CBS bunkerfuels	EUROCONTROL
2005	11.1 Mton CO_2 (berkend o.b.v. 3510 mln. Kg kerosine)	9.8 Mton CO_2
2015	11.5 Mton CO_2 (berkend o.b.v. 3657 mln. Kg kerosine)	10.4 Mton CO_2
2019	12.1 Mton CO_2 (berkend o.b.v. 3823 mln. Kg kerosine)	11.1 Mton CO_2

4.1.4 Overige bronnen

Andere bronnen voor data over brandstofverbruik van vertrekkende internationale vluchten zijn:

- Luchthavens;
- Brandstofleveranciers;
- Airlines;

Dit zijn decentrale bronnen, met name op het niveau van airlines betreft dit veel verschillende partijen. De gegevens van partijen zijn over het algemeen niet openbaar beschikbaar. Het centraal verzamelen van deze data voor gebruik in het CO_2-budget vereist daarom het opzetten van een rapportage methode om vergelijkbare data in een vast format de verkrijgen. Mogelijk is het introduceren van een rapportageverplichting nodig om deze data van alle partijen te ontvangen.

Zoals eerder aangegeven doorloopt het ministerie van IenW separaat een traject welke in meer detail ingaat op verschillende bronnen voor het CO_2-budget. Dit hoofdstuk heeft daarom enkel op hoofdlijnen de verschillende bronnen toegelicht. De focus in de oplossingsrichtingen zal zich voornamelijk richten op de overige bouwblokken.

4.2 Bouwblok 4: Monitoring en handhaving

Naast het systeem voor het verdelen van het CO_2-budget en het reductiepad moet een duidelijke structuur voor monitoring en handhaving worden ingericht. De invulling van monitoring en handhaving is afhankelijk van de keuzes welke met betrekking tot andere blokken worden gemaakt. In deze paragraaf wordt een aantal aandachtspunten beschreven m.b.t. de monitoring en handhaving in relatie tot de bouwblokken 2 (verdeelsleutel) en 3 (reductiepad).

4.2.1 Autoriteit

Met betrekking tot de verdeling onder partijen is reeds geconcludeerd dat een verdeling op luchthaven-niveau de sterke voorkeur heeft voor een CO_2-plafond. Dit creëert een overzichtelijke set aan normadressanten, zijnde de 6 luchthavens (Schiphol, Rotterdam, Eindhoven, Maastricht, Groningen en Lelystad). Voor luchthaven Schiphol en de luchthavens van nationale betekenis houdt de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) milieutoezicht, voor Eindhoven is dit de Militaire Luchtvaart Autoriteit (MLA) (26). Voor het CO_2-plafond zal bepaald moeten worden of deze aan het milieutoezicht worden toegevoegd van deze twee organisaties, of dit wordt ondergebracht bij één van deze organisaties of dat hier een aparte autoriteit voor wordt opgericht.

4.2.2 Parameters

Zoals besproken in paragraaf 2.2 kan verdeling van het CO_2-budget plaatsvinden op basis van verschillende parameters:

1. Gerealiseerde vervoersgegevens;
2. Gerealiseerde brandstofgegevens;
3. Gemodelleerde CO_2-uitstoot;
4. Een bredere afweging, bijv. in relatie tot de ruimte die luchthavens nog hebben binnen reeds bestaande normen.

Voor opties 1 t/m 3 is het wenselijk dat de monitoring en handhaving plaatsvindt op basis van dezelfde parameters waarop de initiële verdeling van het CO_2-budget heeft plaatsgevonden. Voor optie 1 is dit niet mogelijk aangezien er geen directe relatie zit tussen de vervoersgegevens en de CO_2-uitstoot waaraan normen worden gesteld. Dit is wel het geval voor optie 2, maar hiervoor dient wel een informatie-verplichting te worden ingesteld waardoor deze informatie aan de autoriteit wordt verstrekt.

Voor optie 3 (modelering) kan gebruik worden gemaakt van bestaande modellen (bijvoorbeeld van Eurocontrol) of kan een eigen model worden ontwikkeld. Zoals aangegeven in paragraaf 2.2 biedt een model in eigen beheer meer mogelijkheden voor maatwerk, waardoor het model beter kan aansluiten bij de scope van het CO_2-plafond en monitoring/handhaving. Hierbij zal ten eerste de vraag moeten worden beantwoord wie de modelering uitvoert: leveren de normadressanten de invoer voor de modelering aan

bij de handhaver, of voeren normadressanten de modelering uit en delen zij de uitkomsten met de handhaver.

In plaats van een model kan ook gekozen worden voor het voorschrijven van een rekenmethode aan normadressanten. Met het voorschrijven van een rekenmethode wordt de input voor de berekening (bijvoorbeeld databases voor brandstofverbruik en emissiefactoren) en de uit te voeren berekeningen vastgelegd. Partijen kunnen vervolgens zelf een model ontwikkelen, welke aansluit op de rekenmethode, waarmee emissies worden berekend. Dergelijke voorschriften zullen in het kader van Milieueffectrapportages en capaciteitsanalyses (voor gecoördineerde luchthavens) al ontwikkeld moeten worden. Een voorbeeld van dergelijke rekenvoorschriften zijn de voorschriften voor geluid in de Regeling Burgerluchthavens (27) of het rekenvoorschrift voor emissies in de Regeling Milieu Informatie (RMI) Schiphol (28).

Wanneer gekozen wordt voor het verdelen van het CO_2-budget op basis van een bredere afweging (optie 4), zal voor monitoring en handhaving alsnog gebruik moeten worden gemaakt van de parameters uit opties 2 of 3. Dit monitoring- en handhavingskader zal parallel aan de bredere afweging moeten worden uitgewerkt zodat wanneer er op basis van de bredere afweging een verdeling wordt gemaakt het kader in dit besluit kan worden meegenomen.

4.2.3 Handhavingsmomenten

Handhavingsmomenten hebben een directe relatie met het gekozen reductiepad. Het aantal punten op het reductiepad geeft houvast voor het vaststellen van het aantal handhavingsmomenten. Tevens zal bepaald moeten worden hoe handhaving er op deze handhavingsmomenten uit gaat zien. Is er op elk punt spraken van harde handhaving of volgt in eerste instantie een waarschuwing/aanwijzing. Dit is ook gerelateerd aan de handhavingsinstrumenten welke de autoriteit ter beschikking heeft. Hierbij is het van belang om de flexibiliteit te behouden, maar ook om voldoende borging te hebben voor het behalen van de doelen.

4.2.4 Handhavingsinstrumenten

Een van de uitgangspunten van het CO_2-plafond is dat het plafond voldoende houvast dient te bieden om de doelstellingen tijdig te halen. Deze borging vraagt om juridische instrumenten welke de autoriteit belast met handhaving ter beschikking heeft om op te treden tegen de normadressant bij overtredingen van de gedefinieerde grenswaarden. Gegeven het belang van borging en ter voorkoming van perverse effecten zal naast boetes/dwangsommen ook moeten worden gekeken naar verregaandere maatregelen welke meer direct aangrijpen op de operatie. Verder onderzoek zal moeten uitwijzen welke juridische instrumenten daadwerkelijk ontwikkeld kunnen worden.

4.3 Bouwblok 5: Emissienorm of emissierecht

Een van de uitgangspunten van het CO_2-plafond is dat het enerzijds flexibel genoeg dient te zijn voor de luchtvaartsector om naar de doelstellingen toe te werken en tegelijkertijd voldoende houvast dient te bieden om de doelstellingen tijdig te halen (borging). Deze twee uitgangspunten (flexibiliteit en borging) sluiten aan bij de definitie van het CO_2-plafond als een recht per luchthaven op CO2-uitstoot dan wel als een norm per luchthaven waarbinnen CO_2 mag worden uitgestoten.

CO2-plafond als emissienorm

Het CO_2-plafond als een norm per luchthaven sluit aan bij het uitgangspunt om de doelstelling tijdig te halen (borging). Een luchthaven moet binnen een norm blijven. Door schommelingen in het verkeersaanbod kan het voorkomen dat in eenzelfde jaar een luchthaven over budget heen gaat terwijl een andere luchthaven ruim binnen de normen blijft. Bij een overtreding wordt gehandhaafd. Als een luchthaven onder de norm blijft heeft dit geen gevolgen. Een voorbeeld hiervan is de huidige geluidsystematiek er waarbij jaarlijks gehandhaafd wordt op basis van normstelling in een LHB/LVB en er geen saldering mogelijk is tussen verschillende jaren.

CO2-plafond als emissierecht

Het CO_2-plafond als een recht per luchthaven op CO_2-uitstoot sluit meer aan bij het flexibele uitgangspunt van het CO_2-plafond. Hierbij beschikt een luchthaven elk jaar over een budget aan CO_2 emissierechten. Met dit soort rechten kan er gekeken worden naar mechanismes waarbij deze rechten over de tijd of tussen luchthavens efficiënter worden verdeeld:

- Emissiespreiding: Een luchthaven kan overschrijdingen van de norm compenseren met emissierechten welke de luchthaven in het verleden heeft opgebouwd door onder de norm te opereren. Zoals aangegeven in paragraaf 3.2 voorziet een trapsgewijs reductiepad hier ook al gedeeltelijk in.
- Emissiehandel per jaar: Een luchthaven kan overschrijdingen van de norm in de ene periode compenseren met emissierechten welke de luchthaven zelf of andere luchthavens hebben opgebouwd door in een eerdere periode onder de norm te opereren. Deze emissierechten zouden luchthavens via een handelsmechanisme aan elkaar kunnen verkopen.

Bij de initiële toekenning van emissierechten zal gebruik gemaakt moeten worden van een referentiejaar voor de verdeling. Hierbij zal een keuze moeten worden gemaakt hoe om te gaan met nieuwe toetreders zoals Lelystad Airport. In het EU ETS handelssysteem wordt daarvoor structureel een reserve aangehouden. Zoals besproken is in hoofdstuk 2 en 3 zal een dergelijke reservering ten kosten gaan van het budget van alle luchthavens of van specifiek Schiphol.

Emissiespreiding en met name emissiehandel brengen flexibiliteit in het systeem, wat in theorie de efficiency van het systeem kan verhogen. Dit handelsmechanisme vereist een centrale autoriteit welke toezicht houdt op deze uitwisselingen van budgetten. Emissiehandel tussen de luchthavens zou gericht moeten zijn op het opvangen van operationele schommelingen. Voorkomen moet worden dat luchthavens grote hoeveelheden emissierechten opsparen of opkopen, waardoor de motivatie om te innoveren afneemt en andere luchthavens sterk in hun operatie worden geraakt. Hiermee rekening houdend kan er een beperkte houdbaarheid op emissierechten worden gezet van enkele jaren, rekening houdend met de vorm van het reductiepad. Ook met dergelijke aanvullende regels blijft het een feit dat

het emissiehandel betreft in een zeer kleine markt (6 partijen), waarbij één luchthaven (Schiphol) over een zeer dominant van de emissierechten beschikt. De vraag is in hoeverre er binnen een dergelijk systeem daadwerkelijk sprake gaat zijn van een markt. Dit kan betekenen dat een systeem wat op voorhand flexibiliteit lijkt te bieden dit in de praktijk niet brengt.

Tegenover de flexibiliteit die een emissiehandel in het systeem brengt staat dat een dergelijk systeem met vrij bewegende emissierechten niet te verenigen is met de borging van het CO_2-plafond in de luchthavenbesluiten als gevolg van een integrale afweging. Het is ook de vraag of een dergelijke aanpak van emissiespreiding / handel aansluit bij het uitgangspunt dat het CO_2-plafond gericht is op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota. Het doel voor 2030 is dat de CO_2-uitstoot van de internationale commerciële luchtvaart vanuit Nederland minimaal terug moet zijn op het niveau van 2005. Als de uitstoot in 2030 hoger is dan in 2005, maar door compensatie met rechten uit 2027, 2028 en 2029 wel onder de norm is, kan het ter discussie staan of het doel uit de luchtvaartnota dan daadwerkelijk gehaald is.

Tevens dient bij een dergelijk handelsmechanisme rekening te worden gehouden met EU-regelgeving, in het bijzonder die met betrekking tot het EU ETS. Zoals in paragraaf 2.1 ook al is aangegeven geldt voor nationale klimaatmaatregelen – en zeker welke gelijkenissen vertonen met het EU ETS – kortgezegd dat deze het EU ETS niet mogen ondermijnen

5 Gecombineerde concepten

De gedefinieerde concepten worden in dit hoofdstuk in combinatie met elkaar beschouwd en afgezet tegen de uitgangspunten.

5.1 Combinatieconcepten

De achterliggende analyses in hoofstukken 2 en 3 hebben geresulteerd in twee concepten voor de verdeelsleutel en twee concepten voor het reductiepad. De concepten hebben elk hun voor- en nadelen, maar hebben de voorkeur ten opzichte van andere onderzochte concepten en worden realistisch geacht. Tabel 5-1 zet deze twee concepten tegen elkaar af, wat resulteert in vier totaalconcepten.

Verdeling van het CO_2-budget vindt aan het begin, bij de introductie van het CO_2-plafond, plaats op basis van enkel gemodelleerde emissies (concept A) of in combinatie met een afweging op basis van zachte elementen (concept C). Op basis van deze verdeling wordt het budget voor 2030, 2050 en 2070 vastgelegd, waarna de verdere invulling van het reductiepad wordt gedaan op basis van concept C of D. Concepten A en B zijn daarmee een uitgangspunt voor concept C en D.

De manier waarop de verdeling plaatsvindt heeft daarmee niet direct impact op de manier waarop het reductiepad wordt ingedeeld. Verdeling volledig op basis van gemodelleerde emissies kan zowel met een reductiepad tot 2070 als een reductiepad per 15 jaar. Ditzelfde geldt voor een combinatie van gemodelleerde emissies en zachte elementen. De twee concepten voor de verdeelsleutel en de twee concepten voor het reductiepad sluiten elkaar dus niet op voorhand per definitie uit, waardoor de concepten te combineren zijn.

De combinaties resulteren elk in een eigen concept welke op vier onderscheidende manieren invulling geven aan de uitgangspunten. De volgende paragraaf gaat verder in op de concepten ten opzichte van deze uitgangspunten.

Tabel 5-1: Beschouwing combinaties van concepten

Verdeelsleutel	**Reductiepad**	
	Concept C **Een door individuele luchthavens specifiek reductiepad per 5 jaar voor de volledige periode tot 2070**	**Concept D** **Een door individuele luchthavens specifiek reductiepad per 5 jaar per blok van 15 jaar**
Concept A Verdeling van CO_2-budget vindt volledig plaats op basis van gemodelleerde emissies	**Concept AC** Verdeling van CO2-budget vindt volledig plaats op basis van gemodelleerde emissies. Individuele luchthavens definiëren een specifiek reductiepad per 5 jaar voor de volledige periode tot 2070.	**Concept AD** Verdeling van CO2-budget vindt volledig plaats op basis van gemodelleerde emissies. Individuele luchthavens definiëren een specifiek reductiepad per 5 jaar steeds per blok van 15 jaar.
Concept B	**Concept BC**	**Concept BD**

Verdeelsleutel	Reductiepad	
	Concept C **Een door individuele luchthavens specifiek reductiepad per 5 jaar voor de volledige periode tot 2070**	**Concept D** **Een door individuele luchthavens specifiek reductiepad per 5 jaar per blok van 15 jaar**
Verdeling van CO_2-budget vindt plaats op basis van gemodelleerde emissies in combinatie met een afweging op basis van zachte elementen	Verdeling van CO2-budget vindt plaats op basis van gemodelleerde emissies aangevuld met zachte elementen. Individuele luchthavens definiëren een specifiek reductiepad per 5 jaar voor de volledige periode tot 2070.	Verdeling van CO2-budget vindt plaats op basis van gemodelleerde emissies aangevuld met zachte elementen. Individuele luchthavens definiëren een specifiek reductiepad per 5 jaar steeds per blok van 15 jaar.

5.2 Check op uitgangspunten

De concepten worden in Tabel 5-2 tegen de in hoofdstuk 1 gepresenteerde uitgangspunten aangehouden. Dit betreft niet het eerste uitgangspunt waarin wordt aangegeven dat het CO_2-plafond betrekking moet hebben op de luchthavens Schiphol, Rotterdam - The Hague Airport, Maastricht, Groningen (Eelde), het civiele gedeelte van Eindhoven Airport en de voorgenomen activiteit op Lelystad Airport. Hieraan is automatisch voldaan door ervoor te kiezen alleen de luchthavens van nationaal belang en nationale betekenis mee te nemen in de analyse en genoeg ruimte te bieden voor toetreding door luchthaven Lelystad.

In Tabel 5-2 is te zien dat de vier concepten allen een basis invulling geven aan alle uitgangspunten, waarbij sommige concepten sterker invulling geven aan bepaalde uitgangspunten. De globale scores worden hieronder per uitgangspunt toegelicht:

- **Weerspiegelen luchtvaartoperatie**: Gebruik van gemodelleerde CO_2-emissies geeft een directe weerspiegeling van het effect van de luchtvaartoperatie op de CO_2-emissies. Verder bieden luchthaven-specifieke reductiepaden luchthavens en de overheid de mogelijkheid in te spelen op de lokale situatie. Door het betrekken van zachte elementen in de afweging en door het reductiepad na verloop van tijd voor een volgende periode vast te stellen is er nog extra de mogelijkheid om op basis van extra inzichten het pad per luchthaven aan te passen. Bij het vaststellen van het reductiepad voor de gehele periode is beperkte mogelijkheid het reductiepad te herzien. Op korte termijn is hier mogelijk geen aanleiding voor, maar het verkeersbeeld ligt mogelijk verder in de toekomst verder van de voorspelling verwijderd.
- **Onderdeel van integrale afweging van publieke belangen:** De overheid heeft als bevoegd gezag in zijn toetsing van het door de luchthaven gespecificeerde reductiepad de ruimte om een integrale afweging van publieke belangen te maken. Bij de concepten waarbij verdeling van het CO2-budget plaats vindt op basis van gemodelleerde emissies in combinatie met een afweging op basis van zachte elementen (concepten BC en BD) heeft de overheid deze mogelijk tevens bij de initiële verdeling van het budget.
- **Flexibiliteit**: Het vastleggen van het reductiepad voor de gehele periode biedt enige flexibiliteit door te werken met een trapsgewijs reductiepad van 5 jaar. Door het reductiepad na verloop

van tijd voor een volgende periode vast te stellen is er extra de flexibiliteit in het definiëren van het reductiepad. Toch is hier geen spraken van maximale flexibiliteit omdat het uitstoot niveau in de zichtjaren 2030, 2050 en 2070 al vast staat en daarmee op hoofdlijnen ook de route er naartoe.

- **Borging**: Het vastleggen van het reductiepad voor de gehele periode zorgt voor een sterke borging van de doelen aangezien er normen tot 2070 worden vastgelegd. Het concept met cycli biedt borging voor de vastgestelde periode, waar in ieder geval één van de in de luchtvaartnota opgenomen normen in zit. Het biedt echter geen directe borging voor alle doelen.
- **Tegengaan perverse effecten**: het door luchthavens zelf ontwikkeld reductiepad kan te conservatief zijn, het is daarom een taak van bevoegd gezag om het reductiepad van luchthavens te toetsen op ambitie en op de samenhang. Ook kan het vastleggen langere termijn CO_2 normen resulteren in mogelijk in beperktere focus op andere milieueffecten zoals stikstof en (ultra)fijnstof, hier dient rekening mee te worden gehouden bij de toetsing van de voorstellen van de luchthavens.

Tabel 5-2: Check concepten op uitgangspunten

	Concept AC	Concept AD	Concept BC	Concept BD
Weerspiegelen luchtvaartoperatie	+	+	+	++
Onderdeel van integrale afweging van publieke belangen	+	+	++	++
Flexibiliteit	+	+	+	+
Borging	++	++	+	+
Tegengaan perverse effecten	+	+	+	+

++ geeft sterk invulling aan uitgangspunt
+ geeft basis invulling aan uitgangspunt
- geeft geen invulling aan uitgangspunt
-- is strijdig met uitgangspunt

6 Conclusie

Dit onderzoek heeft de bouwblokken voor een nationaal CO_2-plafond voor de luchtvaart op luchthavenniveau verkend. Het CO_2-plafond is hierbij als concept opgesplitst in vijf 'bouwblokken'. Voor het onderzoek heeft de nadruk gelegen op de uitwerking van de verdeelsleutel en het reductiepad. De overige bouwblokken (CO_2-budget, Monitoring en handhaving en emissienorm or recht) zijn op hoofdlijnen beschouwd omdat invulling van deze bouwblokken in een later stadium of parallel aan dit onderzoek verder zal plaatsvinden worden hier geen verdere opties in uitgewerkt.

De inventarisatie en analyses met betrekking tot de verdeelsleutel en het reductiepad hebben geleid tot een spectrum van vier concepten welke de voorkeur hebben boven andere opties. Deze concepten zijn elk gebaseerd op de basis van een CO_2-budget per luchthaven en een reductiepad met stappen van 5 jaar. Op gebied van verdeling van het initiële budget en de invulling van het reductiepad onderscheiden de concepten zich van elkaar. De concepten zijn:

1. Verdeling van CO2-budget vindt volledig plaats op basis van gemodelleerde emissies voor de referentieperiode 2017-2019. Individuele luchthavens definiëren een specifiek reductiepad per 5 jaar voor de volledige periode tot 2070.
2. Verdeling van CO2-budget vindt plaats op basis van gemodelleerde emissies voor de referentieperiode 2019 aangevuld met zachte elementen. Individuele luchthavens definiëren een specifiek reductiepad per 5 jaar voor de volledige periode tot 2070.
3. Verdeling van CO2-budget vindt volledig plaats op basis van gemodelleerde emissies voor de referentieperiode 2017-2019. Individuele luchthavens definiëren een specifiek reductiepad per 5 jaar steeds per blok van 15 jaar.
4. Verdeling van CO2-budget vindt plaats op basis van gemodelleerde emissies voor de referentieperiode 2019 aangevuld met zachte elementen. Individuele luchthavens definiëren een specifiek reductiepad per 5 jaar steeds per blok van 15 jaar.

Op basis van de geschetste concepten kunnen eerste keuzes worden gemaakt om tot één of twee voorkeursvariant(en) te komen voor een CO_2-plafond op luchthavenniveau. Bij deze keuzes kunnen individuele bouwblokken nog worden ingewisseld of aangepast op basis van de aanvullende uitgangspunten of keuzes. Deze voorkeursvarianten bieden vervolgens de basis voor meer gedetailleerd onderzoek op het gebied van effecten, databronnen, operationele en juridische aspecten.

A 1 Aanvullende voorbeelden verdeling CO_2-budget

De tabel hieronder combineert de verschillende in paragraaf 2.2 en 2.3 besproken aspecten tot een overzicht met voorbeelden van de verdeling van het CO_2-budget. De percentages zijn net als in paragraaf 2.2 en 2.3 gebaseerd op emissiedata van Eurocontrol. De gecombineerde aspecten betreffen:

- Verdeling met of zonder correctie voor gebruik geluidsruimte;
- Situatie met of zonder lelystad Airport, waarbij het budget van Lelystad airport ten koste gaat van alle luchthavens of enkel Schiphol;
- Referentiejaar 2019 of referentieperiode 2017-2019.

Situatie		Referentie jaren	Schiphol	Eindhoven	Groningen	Maastricht	Rotterdam	Lelystad
Geen correctie gebruiksruimte	Huidige luchthavens	2019	93.69%	3.33%	0.17%	1.49%	1.32%	-
		2017 - 2019	94.27%	3.04%	0.17%	1.35%	1.17%	-
	Inclusief Lelystad budget (alle luchthavens)	2019	90.53%	3.22%	0.16%	1.44%	1.28%	3.36%
		2017 - 2019	91.12%	2.94%	0.16%	1.30%	1.13%	3.35%
	Inclusief Lelystad budget (Schiphol)	2019	90.20%	3.33%	0.17%	1.49%	1.32%	3.48%
		2017 - 2019	90.81%	3.04%	0.17%	1.35%	1.17%	3.46%
Volledige correctie	Huidige luchthavens	2019	92.93%	3.44%	0.27%	2.00%	1.35%	-
		2017 - 2019	93.65%	3.13%	1.27%	1.70%	0.25%	-
	Inclusief Lelystad budget (alle luchthavens)	2019	89.87%	3.33%	1.31%	1.93%	0.27%	3.30%
		2017 - 2019	90.57%	3.02%	1.23%	1.64%	0.24%	3.29%
	Inclusief Lelystad budget (Schiphol)	2019	89.52%	3.44%	1.35%	2.00%	0.27%	3.41%
		2017 - 2019	90.25%	3.13%	1.27%	1.70%	0.25%	3.40%
Gedeeltelijke correctie	Huidige luchthavens	2019	93.31%	3.38%	1.34%	1.75%	0.22%	-
		2017 - 2019	93.96%	3.08%	1.22%	1.52%	0.21%	-
	Inclusief Lelystad budget (alle luchthavens)	2019	90.20%	3.27%	1.29%	1.69%	0.22%	3.33%
		2017 - 2019	90.84%	2.98%	1.18%	1.47%	0.20%	3.32%
	Inclusief Lelystad budget (Schiphol)	2019	89.87%	3.38%	1.34%	1.75%	0.22%	3.44%
		2017 - 2019	90.53%	3.08%	1.22%	1.52%	0.21%	3.43%

A 2 Bibliografie

1. Luchtvaartnota 2020-2050. *https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2020/11/20/bijlage-1-luchtvaartnota-2020-2050.* [Online]

2. Kamerbrief CO2 plafond december 2020. *https://www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2020Z24735&did=2020D51888.* [Online]

3. Kamermotie CO2 plafond. [Online]

4. luchtvaart in de toekomst: Lelystad Airport. *https://luchtvaartindetoekomst.nl/luchthavens/lelystad+airport/default.aspx.* [Online]

5. EU ETS. *https://ec.europa.eu/clima/policies/ets_en.* [Online]

6. Emissie authoriteit. *https://www.emissieautoriteit.nl/onderwerpen/algemeen-ets-luchtvaart.* [Online]

7. ICAO CORSIA CO2 Estimation and Reporting Tool. *https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/CERT.aspx.* [Online]

8. Staat van Schiphol 2018. *https://www.ilent.nl/documenten/rapporten/2018/12/10/staat-van-schiphol-2018.* [Online]

9. Staat van Schiphol 2019. *https://www.ilent.nl/documenten/publicaties/2020/02/07/staat-van-schiphol-2019.* [Online]

10. Staat van Schiphol 2020. *https://www.rijksoverheid.nl/documenten/rapporten/2021/03/09/bijlage-1-staat-van-schiphol-2020.* [Online]

11. EU Slotverordening. *https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/ALL/?uri=CELEX%3A31993R0095.* [Online]

12. CBS Luchtvaart; maandcijfers Nederlandse luchthavens van nationaal belang. *https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/37478hvv.* [Online]

13. CBS statline: motorbrandstoffen. *https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/83406NED/table?ts=1632397696600.* [Online]

14. Refuel EU initiatief. *https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12303-Duurzame-brandstof-voor-de-luchtvaart-ReFuelEU-Luchtvaart_nl.* [Online]

15. Small Emitters Tool Eurocontrol. *https://www.eurocontrol.int/tool/small-emitters-tool.* [Online]

16. Fit-for-55 (Ff55). *https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021DC0550&from=EN.* [Online]

17. Parijsakkoord. *https://eur-lex.europa.eu/content/paris-agreement/paris-agreement.html?locale=nl.* [Online]

18. IPCC 1,5 gradenrapport. *https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/06/SR15_Full_Report_Low_Res.pdf.* [Online]

19. Europese Green Deal. *https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/european-green-deal_nl.* [Online]

20. Akkoord Duurzame Luchtvaart. *https://www.tweedekamer.nl/downloads/document?id=e460b3af-1ae9-42c6-976b-f6a30e9c46df&title=Ontwerpakkoord%20Duurzame%20Luchtvaart.pdf.* [Online]

21. Duurzame Luchtvaarttafel. *https://duurzameluchtvaarttafel.nl/.* [Online]

22. Destination 2050. *https://www.destination2050.eu/.* [Online]

23. Coordination Committee Netherlands. *https://slotcoordination.nl/coordination-committee/.* [Online]

24. Airport Carbon Accreditation. *https://www.airportcarbonaccreditation.org/.* [Online]

25. Small Emitters Tool. *https://www.eurocontrol.int/tool/small-emitters-tool.* [Online]

26. Toezicht ILT. *https://www.ilent.nl/onderwerpen/luchthavens.* [Online]
27. Regeling Burgerluchthavens. *https://wetten.overheid.nl/BWBR0026564/2019-11-07.* [Online]
28. RMI Schiphol. *https://wetten.overheid.nl/BWBR0014722/2019-11-28.* [Online]

NOTITIE

aan Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (IenW)
DG Luchtvaart en Maritieme Zaken

datum 7 september 2021
betreft Notitie CO2 plafond i.r.t. capaciteitsdeclaratie
ons kenmerk 21.171.04

1 Introductie

In de Luchtvaartnota heeft het kabinet zich voorgenomen om de CO_2-doelen voor vertrekkend internationaal vliegverkeer vanuit Nederland te borgen via een CO_2-plafond. Bij de uitwerking van het CO_2-plafond zijn er meerdere vragen met betrekking tot hoe dit concept in de praktijk zou kunnen werken. Voor dit CO_2-plafond worden momenteel verschillende varianten uitgewerkt en daarbinnen verschillende ontwerpopties. Een variant met een CO_2-plafond per luchthaven is beschreven in de To70 rapportage *Nationaal CO2 plafond voor luchtvaart* (kenmerk 21.171.04). In de uitwerking van deze variant zou het totale, landelijke, CO_2-budget worden verdeeld over de luchthavens (Schiphol, civiele gedeelte Eindhoven, Lelystad, Rotterdam, Maastricht en Groningen) en vastgelegd in de luchthaven(verkeer)besluiten. De methode kent hierbij gelijkenissen met bestaande regulering van milieuaspecten, o.a. op het gebied van geluid.

Bij de variant met een CO_2-plafond per luchthaven speelt de vraag op welke manier de luchthaven invloed heeft (of zou kunnen hebben) om ervoor te zorgen dat de CO_2-uitstoot van het vliegverkeer binnen de gestelde grenzen blijft. Een luchthaven welke te maken heeft met schaarse capaciteit kan worden aangewezen als een gecoördineerde luchthaven, waardoor een luchtvaartmaatschappij (of een andere exploitant van vliegtuigen) een slot nodig heeft om te kunnen landen en opstijgen op die luchthaven. Nederland kent op dit moment drie gecoördineerde luchthavens: Schiphol, het civiele gedeelte Eindhoven en Rotterdam. Met een CO_2-plafond per luchthaven zou CO_2-uitstoot van vertrekkende internationale vluchten in theorie een knellende factor kunnen worden voor de beschikbare luchthavencapaciteit.

IenW vraagt To70 om inzicht te bieden in de relatie luchthaven-slotsystematiek-CO_2 en op welke manier de capaciteitsdeclaratie leid tot een gelijkmatige spreiding van CO_2-budget over de tijd (in het geval van een CO_2-plafond per luchthaven). Het in de To70 rapportage (*Nationaal CO2 plafond voor luchtvaart* (kenmerk 21.171.04)) beschreven concept van een CO_2-budget verdeeld over de luchthavens dient als uitgangspunt voor deze notitie. Het in de rapportage beschreven concept bevat voldoende detailniveau om in deze notitie, specifiek in relatie tot de capaciteitsdeclaratie, verder verkennend onderzoek uit te voeren naar hoe elementen op elkaar inwerken. Voor juridische aspecten ten aanzien van het CO_2-plafond doorloopt IenW een separaat traject.

2 Capaciteitsdeclaratie en (geldende) milieueisen

In het Nederlandse Besluit Slotallocatie (gebaseerd op de Europese slotverordening) is vastgelegd dat een gecoördineerde luchthaven tweemaal per jaar een capaciteitsdeclaratie moet vaststellen.

De capaciteitsdeclaratie is een objectieve weergaven van alle beschikbare capaciteit rekening houdend met alle relevante technische, operationele en milieubeperkingen. Als onderbouwing van de capaciteitsdeclaratie wordt een capaciteitsanalyse uitgevoerd. Schiphol is verplicht om ten minste eens in de drie jaar een onafhankelijke capaciteitsanalyse uit te voeren. Schiphol geeft hier uitvoering aan via een combinatie van de jaarlijkse gebruiksprognose en capaciteitsanalyse via het ICP/OSO[1]. Voor overige luchthavens kan een capaciteitsanalyse op eigen initiatief of op verzoek van de minister worden uitgevoerd door de luchthaven zelf, met toetsing door een onafhankelijke partij.

De capaciteitsdeclaratie heeft als doel om de maximale beschikbare capaciteit voor vliegverkeer op een luchthaven vast te stellen ten behoeve van slotuitgifte. De capaciteitsdeclaratie neemt de geldende milieubeperkingen als randvoorwaarde mee maar is er niet op gericht deze milieunormen te borgen. De minister van IenW heeft de mogelijkheid om een luchthaven een bindende aanwijzing te geven met betrekking tot de capaciteitsdeclaratie, onder andere op het gebied van de naleving van de milieuvoorschriften. Huidige milieubeperkingen hebben met name betrekking op geluid.

Het Coordination Committee Netherlands (CCN), bestaande uit, de gecoördineerd luchthavens, airlines die op de gecoördineerde luchthavens vliegen, belangenorganisaties en LVNL. Het CCN heeft een adviserende rol onder meer ten aanzien van de capaciteitsdeclaratie. Zo brengt de CCN o.a. advies uit over de te gebruiken coördinatieparameters. Uiteindelijk stellen de luchthavens de beschikbare capaciteit vast. Airport Coordination Netherlands (ACNL) is bij wet aangewezen als coördinator voor de gecoördineerde luchthavens in Nederland en speelt daarmee een centrale rol in de slotuitgifte. De slotuitgifte is gebaseerd op de in de capaciteitsdeclaratie vastgestelde capaciteit. Slotsystematiek is strikt gereguleerd, waarbij de EU-Slotverordening leidend.
Hierbij houdt de slotcoördinator rekening met de mondiale WASG (Worldwide Airport Slot Guidelines) richtlijnen en Local rules die door het coördinatiecomité van een luchthaven (CCN) zijn aangenomen en goedgekeurd door de minister van IenW. De slotcoördinator houdt alleen rekening met deze punten indien deze geen afbreuk doen aan de onafhankelijkheid van de coördinator, stroken met het gemeenschapsrecht en tot doel hebben de luchthavencapaciteit efficiënter te benutten.

2.1 Vastleggen capaciteitsdeclaratie

Voor Schiphol (handelsverkeer) en het civiele deel van Eindhoven Airport (civiel verkeer) is het maximaal aantal vliegbewegingen per jaar – dat in het verleden is afgeleid van de geldende milieunormen – vastgelegd in het luchthaven(verkeers)besluit. Dit maximum wordt vertaald naar het aantal beschikbare slots zoals opgenomen in de capaciteitsdeclaratie. Bij Rotterdam the Hague Airport geldt geen maximumaantal vluchten maar wordt aan de hand van de in het LHB vastgestelde geluidsruimte per seizoen het aantal beschikbare slots bepaald en in de capaciteitsdeclaratie opgenomen.

[1] Integral Capacity Plan / Operationeel Schiphol Overleg

De huidige regels staan een nieuwe milieurestrictie zoals een CO_2-plafond niet in de weg. Een CO_2-plafond op luchthavenniveau zou als een milieurestrictie kunnen worden aangemerkt bij de vaststelling van de coördinatieparameters zodra deze is vastgelegd, bijvoorbeeld in de geldende luchthaven(verkeer)besluiten. Het CO_2-plafond zou dan een rol spelen bij de bepaling van de totale beschikbare capaciteit voor de luchthaven, niet bij een mogelijke verdere verdeling daarvan onder gebruikers door middel van slots. Dit is op hoofdlijnen vergelijkbaar met de verdeling van capaciteit binnen bestaande geluidnormen. Hierbij dient wel rekening te worden gehouden met de mogelijkheid dat deze nieuwe milieurestrictie restrictiever kan zijn dan de huidige restricties voor een luchthaven.

3 Aandachtspunten

Een CO_2-plafond op luchthavenniveau, geldend voor al het vertrekkende internationale verkeer (uitgangspunt Luchtvaartnota), kan als een milieurestrictie worden aangemerkt bij de vaststelling van de coördinatieparameters, en daarmee een rol spelen bij de bepaling van de beschikbare capaciteit in aantallen bewegingen (maar niet bij de verdeling daarvan). Er zijn echter wel meerdere aandachtspunten waar rekening mee gehouden moet worden en/of waar aanvullend onderzoek vereist is. Deze aandachtspunten zijn ingedeeld in de volgende onderwerpen:

- Niet slot gecoördineerde luchthavens
- Historische rechten op slots
- Verschil uitgifte en gebruik van slots
- Prognosticeren van CO2 uitstoot

3.1 Niet slot gecoördineerde luchthavens

Zoals eerder aangegeven kent Nederland op dit moment drie gecoördineerde luchthavens: Schiphol, Eindhoven en Rotterdam. Voorafgaand aan de COVID-19 crisis kwamen luchthavens Schiphol, Eindhoven Airport en Rotterdam Airport in de buurt van hun maximum groeipotentieel op basis van hun maximumaantal vliegbewegingen of beschikbare geluidsruimte. Bij herstel van de markt na de COVID-19 crisis is de verwachting dat deze ontwikkeling zich op termijn zal herhalen. Maastricht en Groningen worden begrensd door geluidsnormen waar de luchthavens de afgelopen jaren ruim binnen zijn gebleven. Op basis van deze reeds geldende normen is het niet de verwachting dat op deze luchthavens op korte termijn, ook bij herstel, schaarste ontstaat.

De verdeling van CO_2-budget over luchthavens is een politieke keuze waarbij verschillende aspecten kunnen/moeten worden afgewogen. Opties voor deze verdeling worden beschreven in de to70 rapportage “Nationaal CO2 plafond voor luchtvaart”. Na verdeling wordt het CO_2-budget naar verwachting vastgelegd in een luchthaven(verkeers)besluit, vergelijkbaar met de huidige geluidssystematiek. Afhankelijk van welke verdeling uiteindelijk wordt gekozen, is er de hypothetische mogelijkheid dat de verdeling van het CO_2-budget resulteert in een CO_2-plafond voor de luchthavens van Maastricht en Groningen welke na de invoering van het CO_2-plafond knellend wordt. Meer details rond wanneer het CO2-plafond voor deze luchthavens mogelijk knellend wordt is onderdeel van de nog in opdracht van het ministerie van IenW uit te voeren effectenstudie.

Wanneer het CO_2-plafond knellend wordt kan dit resulteren in schaarste (meer vraag dan aanbod) op de luchthaven, waardoor '*schedules facilitated*' (level 2) of slotcoördinatie (level 3) een mogelijke maatregel wordt. Slotcoördinatie heeft als doel om de beschikbare capaciteit op overbelaste luchthavens in de EU volgens onpartijdige transparante en niet-discriminerende regels te verdelen. Als er geen sprake van schaarste is, wordt een luchthaven niet als '*schedules facilitated*' of slot gecoördineerd worden aangewezen. Wanneer schaarste dreigt dan kan de lidstaat op grond van de EU-slotverordening de luchthaven verzoeken een capaciteitsanalyse uit te voeren. Voor het uitvoeren van de capaciteitsanalyse geldt een wettelijke termijn van maximaal zes maanden na het verzoek. De uitkomsten van de capaciteitsanalyse worden besproken met betrokken partijen en gedeeld met de CCM. Op basis van deze capaciteitsanalyse kan vervolgens worden besloten om de luchthaven aan te wijzen als '*schedules facilitated*' of slot gecoördineerde luchthaven. Of een luchthaven aangewezen wordt als een gecoördineerde luchthavens is uiteindelijk een op feiten gebaseerde politieke keuze. Hierbij kunnen naast de capaciteitsanalyse ook andere aspecten een rol spelen in de afweging.

Voordat de eerste slots op een niet slot gecoördineerde luchthaven kunnen worden uitgegeven dient dus een capaciteitsanalyse te worden uitgevoerd, waarna een besluit moet worden genomen door de minister. Het slotallocatieproces verloopt volgens een vast proces, met een vast zomer en een winterseizoen. Het proces voor slot gecoördineerde luchthavens start ongeveer 6 maanden voor aanvang van het seizoen met de SHL (Slot Historics List). Voor nieuwe gereguleerde luchthavens dienen dus meerdere stappen te worden gezet. Het is lastig in te schatten hoeveel tijd de capaciteitsanalyse, het besluit van de minister en het inregelen van het slotproces in beslag nemen. Gegeven de maximale wettelijke termijn van zes maanden voor een capaciteitsanalyse en de voorbereidende werkzaamheden voor aanvang van het seizoen betreft dit ongeveer een jaar.

3.2 Historische rechten op slots

In het hypothetische scenario dat de sector er onvoldoende in zou slagen om met de huidige hoeveelheid slots de CO_2-uitstoot terug te brengen in lijn met de CO_2-doelen in de Luchtvaartnota, dan zal de beschikbare capaciteit op de luchthaven moeten worden gereduceerd. Dit heeft als gevolg dat de totale hoeveelheid beschikbare slots op een slot gecoördineerde luchthaven verkleind dient te worden. Bij een dergelijke slotreductie dient er rekening gehouden worden met de door airlines opgebouwde historische slots.

De Europese slotverordening bepaalt dat, wanneer een luchtvaartmaatschappij in een periode ten minste 80% van een toegekende slotreeks heeft gebruikt, de maatschappij in het eerstvolgende vergelijkbare seizoen aanspraak maakt op dezelfde reeks. Dit zijn zogenaamde historische rechten. Historisch recht geeft luchtvaartmaatschappij het eerste recht op dezelfde slotreeks mits daar capaciteit voor beschikbaar is. Een reductie van het aantal beschikbare slots, als gevolg van bijvoorbeeld milieurestricties, kan als consequentie hebben dat niet alle historische rechten waar maatschappijen aanspraak op maken daadwerkelijk kunnen worden toegekend door de slotcoördinator. Hoe exact kan worden omgegaan met historische rechten bij capaciteitsvermindering wordt momenteel beleidsmatig door ACNL uitgewerkt in het kader de geplande reductie van het aantal nachtvluchten op Schiphol.

Bij restricties als gevolg van het CO2-plafond kan eventueel de ICAO Balanced Approach methodiek, welke is geïmplementeerd in EU-regelgeving, worden gevolgd. De ICAO de Balanced Approach is een coherente methode om vliegtuiglawaai aan te pakken in verschillende stappen (reductie aan de bron, ruimtelijke ordening, operationele maatregelen en exploitatiebeperkingen). De Balanced Approach gaat niet specifiek in op slots, maar op milieudoelstellingen en milieumaatregelen waar het reduceren van bewegingen een optie is. De ICAO balanced approach is in EU-verordening 598/2014 vastgesteld voor de EU.

Gegeven dit framework op het gebied van geluid dient de vraag zich aan in hoeverre een CO2-plafond soortgelijk is aan een exploitatiebeperking zoals bedoeld in de ICAO Balanced Approach. Belangrijk is om hierbij te vermelden dat de EU-verordening zich specifiek richt op geluid, maar wel ruimte biedt om de principes breder toe te passen. De focus ligt op of het concept soortgelijk is vanuit een operationeel perspectief, niet op of dit juridisch ook zo is.

In de ICAO balanced approach worden verschillende maatregelen afgewogen, namelijk reductie aan de bron, ruimtelijke ordening, operationele maatregelen en exploitatiebeperkingen. Hierbij zijn exploitatiebeperkingen over het algemeen een laatste stap. Voor CO_2 geldt net als voor geluid dat voor reductie aan de bron vlootvernieuwing een belangrijke maatregel is. Verder behoort het bijmengen van SAF tot een maatregel welke momenteel al wordt ingezet. Ook kan er op het gebied van operationele maatregelen, bijvoorbeeld door een efficiëntere inrichting van het luchtruim, stappen worden gemaakt in het reduceren van CO_2-uitstoot. Alleen op het gebied van ruimtelijke ordening wijkt CO_2 ver af van geluid aangezien er geen maatregelen te treffen zijn op dit gebied met het oog op CO_2-reductie.

In EU-verordening 598/2014, bijlage 1, worden onder exploitatiebeperkingen de volgende aspecten benoemd:

- het gebruik van globale beperkingen, zoals beperkingen van het aantal bewegingen of geluidsquota;
- het gebruik van beperkingen aan specifieke luchtvaartuigen, zoals de uitdienstneming van marginaal conforme luchtvaartuigen;
- het gebruik van partiële beperkingen, waarbij een onderscheid wordt gemaakt tussen maatregelen overdag en 's nachts.

Het huidige handhavingskader voor geluid in Nederland waarbij gebruik wordt gemaakt van geluidsruimtes kan worden gezien als een globale beperking aangezien dit een vorm van een geluidsquota is. Het CO_2-plafond is in zijn werking vergelijkbaar met de geluidsruimte: het is een globale beperking van wat een luchthaven kan opereren. Hierbij schrijft het CO_2-plafond, net als de geluidsruimte, zelf geen krimp voor. Krimp is hooguit een (theoretisch) resultaat van een gebrek aan CO_2-/geluidreductie door de luchtvaartsector conform de ruimte die het CO2-plafond dan wel de geluidsruimte daarvoor biedt.

3.3 Verschil uitgifte en gebruik van slots

Zoals eerder beschreven worden slots uitgegeven door de slotcoördinator en gebruikt door de luchtvaartmaatschappijen en exploitanten van vliegtuigen. Een slot is een toestemming van de slotcoördinator om op een bepaalde dag en tijd gebruik te maken van een gecoördineerde luchthaven voor het uitvoeren van een start of landing. Slot zijn niet vliegtuigtype en/of bestemming geboden. Luchtvaartmaatschappijen hebben het recht om de bestemming of het type vliegtuig binnen hun slot, met goedkeuring van de slotcoördinator, aan te passen. Er is daarmee geen directe koppeling tussen de uitgifte van slots en de daadwerkelijke uitvoering van deze slots.

Dergelijke aanpassingen kunnen in theorie de CO_2-uitstoot van een slot significant veranderen. Wanneer een luchtvaartmaatschappij bijvoorbeeld op een slot een Europese bestemming omruilt voor een Intercontinentale bestemming, neemt de gevlogen afstand en waarschijnlijk ook de grootte van het vliegtuig toe, waardoor op basis van hetzelfde slot meer CO_2 uitgestoten wordt dan voorheen.

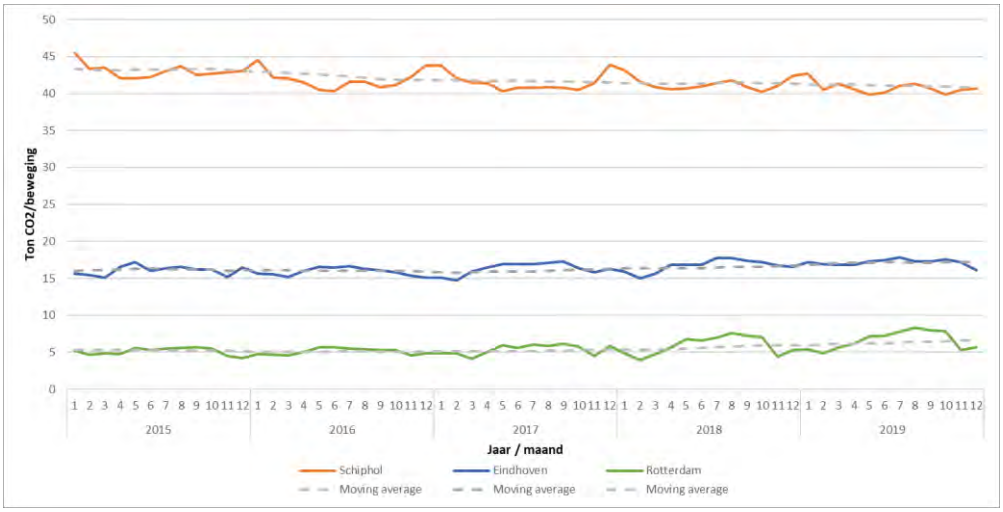
3.3.1 Stabiliteit CO2-uitstoot per slot

Onderzocht is in welke mate de gemiddelde CO_2-uitstoot per beweging voor de 3 gecoördineerde luchthavens fluctueert over verschillende jaren. Deze gemiddelde CO_2-uitstoot per beweging geeft een indicatie van de veranderlijkheid van de CO_2-uitstoot per slot als gevolg van ander gebruik van slots door luchtvaartmaatschappijen.

Voor de analyse is gebruik gemaakt van bewegingen en CO_2-emissie data van Eurocontrol. Eurocontrol presenteert, gebruikmakend van de Small Emitters tool (SET), overzichten van de CO_2-emissies voor alle lidstaten. CO_2-emissies zijn bepaald voor al het vertrekkende IFR-verkeer waarvoor kosten in rekening zijn gebracht door Eurocontrol. Voor Nederland betreft dit al het internationale vliegverkeer. Figuur 1 geeft per luchthaven een overzicht van de gemiddelde CO_2-uitstoot per beweging per maand voor de periode 2015-2019. Naast de gemiddelde uitstoot per maand is ook een 12 maanden voortschrijdend gemiddelde weergeven per luchthaven.

De tabel laat maand op maand verschillen zien in de CO_2-uitstoot per beweging, maar over het algemeen is de uitstoot over de periode, zeker wanneer gekeken wordt naar het 12 maanden voortschrijdend gemiddelde, constant. Er zijn in de data zeker geen schoksgewijze ontwikkelingen te zien op deze luchthavens welke zouden duiden op fundamentele / substantiële herzieningen in het opereren van luchtvaartmaatschappijen.

Luchthavens beschikken met het gerealiseerde verkeer van de voorgaande jaren en de schedules van de luchtvaartmaatschappijen over een goede informatiebasis qua verwachtingen voor het verkeer in een aankomend jaar/seizoen. In combinatie met de analyse in Figuur 1 wordt verwacht dat de overall CO_2-uitstoot van een luchthaven voor aanvang van een jaar/seizoen met een redelijke nauwkeurigheid te voorspellen is.



Figuur 1: CO2 uitstoot vertrekkende per vlucht vanaf Schiphol, Eindhoven en Rotterdam over de periode 2015-2019

3.3.2 Invloed van luchthavens op invulling vluchten

Binnen de bestaande systematiek met geluidsruimtes wordt door luchthavens (gecoördineerd of niet) in hun verwachtingen gewerkt met bandbreedtes om bepaalde onzekerheden in de operatie, bijvoorbeeld weersomstandigheden en (ongepland) onderhoud, te ondervangen zonder de normen te overschrijden. Echter, ook op het gebied van geluid bestaat er het risico dat een luchtvaartmaatschappij een grote wijziging aanbrengt in de vluchtuitvoering (bijv. andere toestellen of momenten van de dag), wat impact heeft op de geluidbelasting. In het verleden zijn er meerdere situaties geweest waarbij een luchthaven als gevolg hiervan zijn geluidsplafond dreigde te overschrijden. In deze situaties is door het nemen van operationele maatregelen (met name aanpassing baan en routegebruik) gestuurd in de geluidbelasting om overschrijding te voorkomen. Op deze manier is de dreigende overschrijding buiten de vliegtuigmaatschappijen om gemitigeerd. Het aantal vluchten is in deze gevallen niet gereduceerd en vliegtuigmaatschappijen hebben geen aanpassingen gedaan in hun vliegschema's.

In het geval van een CO_2-plafond per luchthaven zou de luchthaven verantwoordelijk zijn voor het niet overschrijden van het CO_2-budget. De luchthaven geeft namelijk de beschikbare capaciteit af rekening houdend met de milieurestricties die daaraan ten grondslag liggen. Stuurmaatregelen als baan- en routegebruik bij geluid hebben op de CO_2-uitstoot echter geen tot een marginaal effect.

Via de capaciteitsdeclaratie heeft de luchthaven indirect, via de uitgifte van slots, invloed op het maximumaantal (commerciële) vluchten wat op de luchthaven kan plaatsvinden. Specifiek op de

invulling van die slots kunnen luchthavens (ook niet slot gereguleerde luchthavens) enige invloed uitoefenen door via de luchthaventarieven het gebruik van stillere en zuinigere toestellen, en operaties overdag i.p.v. in de nacht (Schiphol), aan te moedigen. Dergelijke verschillen in luchthaventarieven kan impact hebben op de economische afwegingen die maatschappijen maken bij de aanschaf kan toestellen. Echter, het vaststellen van havengelden is voor luchthavens met meer dan 5 miljoen passagiers per jaar gereguleerd, waarbij de Autoriteit Consument en Markt (ACM) toeziet op de totstandkoming van de luchthaventarieven. Voor Schiphol gelden nog extra regels in verband met de economische machtspositie op luchtvaartactiviteiten. Luchthaventarieven zullen enige impact hebben op keuzes van vliegtuigmaatschappijen, maar over de exacte impact van deze luchthaventarieven op de inzet van toestellen door vliegtuigmaatschappijen is geen informatie beschikbaar.

3.4 Prognosticeren van CO_2-uitstoot

Jaarlijks wordt door Schiphol een gebruiksprognose uitgevoerd om te toetsen of de voorgenomen bewegingen binnen de marges van de vastgestelde normen blijft. Welke aspecten in de gebruiksprognose moeten worden meegenomen wordt vastgelegd in het Luchthavenverkeersbesluit Schiphol. Aan deze aspecten kan de CO_2-uitstoot voor de volledige uitgaande vlucht worden toegevoegd, waardoor deze een onderdeel wordt van de jaarlijkse gebruiksprognose. Een gebruiksprognose zoals deze voor Schiphol wordt uitgevoerd vindt niet plaats op andere luchthavens. Hier is momenteel ook geen verplichting toe vanuit wet- en regelgeving. Bij introductie van het CO_2 plafond zou een dergelijke gebruiksprognose centraal dan wel via luchthavenbesluiten van de individuele luchthavens geïntroduceerd kunnen worden. De exacte manier van implementatie zou verder onderzocht moeten worden.

In gebruiksprognoses (enkel Schiphol), milieueffectrapportages en jaarlijkse handhavingsberekeningen maken luchthavens gebruik van rekenmodellen voor geluid. De invoergegevens (type vliegtuig, motortypes, bestemming etc.) voor dergelijke geluidberekeningen bieden een goede basis om CO_2-emissies te berekenen. Er ontbreekt momenteel echter een voorschrift voor alle luchthavens voor het berekenen van CO_2-emissies over de gehele vlucht. Het enige voorschrift op het gebied van emissies is momenteel de Regeling Milieu Informatie Schiphol (RMI). De RMI-rekenmethode richt zich echter enkel op emissies van vliegtuigen per LTO-cyclus en specifiek op de stoffen CO, NO_x, VOS, SO_2 en PM_{10}.

Bij de introductie van het CO_2-plafond per luchthaven is het belangrijk om een voorschrift te hebben welke voor alle luchthavens een standaardmethode voorschrijft voor het berekenen van CO_2-emissies over de gehele vlucht. Zonder voorgeschreven methode kunnen er verschillen ontstaan in de resultaten per luchthaven doordat verschillende methoden worden gehanteerd. Dit kan onduidelijkheden en discussies veroorzaken. Door een standaardmethode voor te schrijven kunnen berekeningen van de verschillende luchthavens direct met elkaar worden vergeleken of worden gecombineerd tot een totaaloverzicht van de sector.

Er zijn verschillende bestaande methoden/tools van gezaghebbende organisaties beschikbaar om de CO2 uitstoot van de gehele vlucht te berekenen. Dit zijn onder andere:

- Het Advanced Emissions Model (AEM), EUROCONTROL.
- De Small Emitters Tool (SET), EUROCONTROL.
- De ICAO Carbon Emissions calculator methodology, ICAO.
- De Aviation Environmental Design Tool (AEDT), FAA.

Het detailniveau van de methoden/tools verschilt aanzienlijk. De methode van ICAO en Small Emitters Tool van EUROCONTROL berekenen CO_2-uitstoot primair op basis van vliegtuigtype en gevlogen afstand. Hierbij baseren de methoden zich met name op kengetallen uit de praktijk, zoals brandstofverbruik per gevlogen kilometer. Doordat beide methodes gebruik maken van industrie-gemiddelde kengetallen zijn deze het meest geschikt voor een inschatting van de CO_2-uitstoot van een grote set aan vluchten. Voor het modeleren van individuele vluchten bevatten de methode onvoldoende detailniveau. AEDT en AEM zijn daarentegen modellen welke zeer gedetailleerd de CO_2-uitstoot van individuele vluchten berekenen. Hierbij wordt het brandstofverbruik van specifieke vliegtuig-motortype combinaties over een 4D pad berekend.

Het berekenen van CO_2-uitstoot voor uitgaand verkeer van de 6 luchthaven betreft een relatief groot aantal vluchten. Bij het prognosticeren van CO_2-uitstoot van een luchthaven in het kader van het CO_2-plafond sluit het detailniveau van ICAO en Small Emitters Tool van EUROCONTROL beter aan dan dat van modellen als AEDT en AEM. Door het groot aantal vluchten is het gebruik van industrie-gemiddelde kengetallen van deze modellen acceptabel. Modellen als AEDT en AEM, waarbij elke vlucht individueel wordt gemodelleerd, vragen bij het grote aantal vluchten veel modeleerwerk wat mogelijk niet opweegt tegen de kwaliteit van het resultaat.

Een meer gedetailleerde beschouwing van deze methoden zal moeten uitwijzen of dergelijke bestaande tools voldoende aansluiten bij het uitgewerkte concept van het CO_2-plafond. Hierbij zal de focus met name moeten liggen op de vraag of de gehanteerde gegevens voor brandstofverbruik van een gewenst detail/kwaliteit niveau is. Het ontwikkelen van een eigen methode/tool, al dan niet deels gebruikmakend van bestaande gegevens van bijvoorbeeld ICAO, is hierbij ook een mogelijkheid.

4 Conclusie

IenW vraagt To70 om inzicht te bieden in de relatie luchthaven-slotsystematiek-CO_2 en op welke manier de capaciteitsdeclaratie leid tot een gelijkmatige spreiding van CO_2-budget over de tijd (in het geval van een CO_2-plafond per luchthaven). Geconcludeerd kan worden dat een CO_2-plafond, mits deze een wettelijke basis kent en resulteert in een objectieve parameter waar in het kader van de slotsystematiek mee gewerkt kan worden, als een milieurestrictie kan worden aangemerkt bij de vaststelling van de coördinatieparameters ten behoeve van de capaciteitsdeclaratie voor gecoördineerde luchthavens. Slot coördinatie is streng gereguleerd en gebaseerd op Europese regelgeving: de luchthaven geeft in een capaciteit declaratie aan hoeveel capaciteit beschikbaar is per seizoen op basis van een objectieve analyse, verder heeft de luchthaven geen invloed op slotverdeling. Het CO_2-plafond heeft daarmee enkel een rol in de bepaling van de beschikbare capaciteit voor de luchthaven.

Luchtvaartmaatschappijen hebben het recht om de bestemming of het type vliegtuig van hun slot, met goedkeuring van de slotcoördinator, aan te passen. Er is daarmee geen directe koppeling tussen de uitgifte van slots en de daadwerkelijke uitvoering van deze slots. Dergelijke veranderingen lijken in de praktijk tot op heden beperkt voor te komen en zeker niet schoksgewijs, zoals te zien is in figuur 1. Luchthaventarieven kunnen enige impact hebben op keuzes van vliegtuigmaatschappijen, maar informatie hierover is niet bekend.

Bij introductie van het CO_2-plafond zou een gebruiksprognose mogelijk geïntroduceerd kunnen worden. Voor het bepalen van de beschikbare CO_2-capaciteit zijn uniforme rekenmethode/voorschriften nodig waarmee luchthavens hun CO_2-uitstoot kunnen betrekken in onder andere een gebruiksprognose en de capaciteitsanalyse in het kader van slot allocatie. Hiervoor zijn bestaande methoden/tools beschikbaar van verschillend detailniveau. Het ontwikkelen van een eigen methode/tool is hierbij ook een mogelijkheid.

Dedicated to innovation in aerospace

Analysewerkzaamheden CO_2-plafond

7 oktober 2021 – Eindresultaten ‘vingeroefening’

Inhoudsopgave

















Dedicated to innovation in aerospace

Samenvatting

Om meer inzicht te krijgen in en vinger aan de pols te kunnen (blijven) houden ten aanzien van de voortgang van de in de Luchtvaartnota bekrachtigde (tussen)doelen uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart, is in dit onderzoek een eerder ontwikkeld model om vluchtgebonden CO_2-uitstoot te voorspellen verfijnd. Die is vervolgens, bij wijze van vingeroefening, gebruikt om voor verschillende scenario's prognoses te maken voor de verwachte ontwikkeling van de CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart richting 2030 en 2050. Daarbij is onderscheid gemaakt tussen twee ontwikkelingsscenario's (WLO Hoog en Laag) en twee scenario's voor het gebruik van duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF). Vanwege het feit dat de grote meerderheid (~ 97.5%) van de uitstoot een gevolg is van vluchtgebonden emissies van internationale vluchten, is het onderzoek daarop afgebakend.

De prognoses zijn uitgevoerd met de door Koninklijke NLR ontwikkelde CO_2-tool. Dat model berekent op basis van vliegtuigprestatiegegevens de CO_2-uitstoot van een vlucht. Voordat prognoses zijn gemaakt, is het model verfijnd. Daardoor wijkt het slechts licht af van CO_2-prognoses uit AEOLUS (10.2 versus 10.5 Mt voor het jaar 2017), terwijl het toekomstige duurzaamheidsmaatregelen in meer detail kan modelleren. De duurzaamheids-maatregelen die in 2030 en 2050 zijn gemodelleerd zijn gekozen op basis van Destination 2050 en specifieke Nederlandse doelstellingen en omvatten vlootvernieuwing en verschillende operationele verbeteringen.

De gebruikte vervoersprognose is gebaseerd op prognoses die eerder zijn opgesteld met AEOLUS, een macro-economisch luchtvaartmodel. Groeischattingen zijn eerst gecorrigeerd voor de impact van COVID-19 (herstel naar 2019-niveau in 2024) en vervolgens toegepast op een gedetailleerder verkeersbeeld voor het referentiejaar, nodig voor de nauwkeuriger analyse van duurzaamheidsmaatregelen.

(1 van 3)

Volgend op de bepaling van de CO_2-uitstoot na vervoersontwikkeling, vlootvernieuwing en de toepassing van operationele verbeteringen is ook het gebruik van duurzame vliegtuigbrandstof (SAF) in verschillende varianten (5% of 14% in 2030; 63% in 2050) geanalyseerd. Vervolgens zijn de uitkomsten vergeleken met doelstellingen afkomstig uit de Luchtvaartnota: in 2030 een reductie van uitstoot naar het niveau van 2005, en in 2050 een afname van 50% ten opzichte van 2005.

De in dit onderzoek gemaakte prognoses laten zien dat de doelstellingen voor 2030 – terug naar de CO_2-uitstoot in het jaar 2005 – in de buurt komen, afhankelijk van het scenario en de hoeveelheid SAF die wordt gebruikt. Bovendien vereist het ten minste de implementatie van voornoemde duurzaamheidsmaatregelen op technologisch en operationeel gebied.

CO_2-uitstoot in megaton	2017	2030H (5%)	2030H (14%)	2030L (5%)	2030L (14%)
Alle luchthavens	**10.2**	**11.1**	**10.3**	**10.4**	**9.7**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		+ 0.2	– 0.6	– 0.5	– 1.2
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 1.2	+ 0.4	+ 0.5	– 0.2

Met dank aan de introductie van een volgende generatie toestellen (vanaf 2035) en toenemend gebruik van SAF (63% of 100% in 2050) is de doelstellingen voor 2050 – terug naar 50% van de CO_2-emissie van 2005 – in beide scenario's ruim binnen bereik.

(2 van 3)

Een laatste stap betrof de modellering van het effect van verschillende kostenstijgingen (zoals de meerprijs van SAF en toenemende CO_2-kosten binnen EU ETS en CORSIA) , op de vervoersvraag. Vanwege een hogere prijstoename in 2050, is het effect in 2050 groter dan in 2030. Afhankelijk van het scenario zou het aantal vluchten in 2030 met bijna 20% afnemen (ten opzichte van de situatie zonder vraageffect) en in 2050 met bijna 50%. Het effect op CO_2-uitstoot is ruim 5% (2030) of 22% (2050). Ondanks dat de impact op CO_2-uitstoot redelijk in lijn is met andere studies, is de verwachte daling in het aantal vluchten naar inschatting van de onderzoekers een forse overschatting.

In een vervolgonderzoek verdient het aanbevelingen om onder andere de vraageffecten nauwkeuriger in kaart te brengen, door ze te modelleren op route- / reis- in plaats van vluchtniveau. Andere aanbevelingen hebben betrekking op de eventuele inzet van (steeds) grotere toestellen, het verder detailleren van vervoersontwikkeling (hoeveelheden passagiers en vracht) en het apart analyseren van passagiers- en vrachtvluchten. Zeker wanneer aanvullende Nederlandse maatregelen nodig zouden zijn om de doelstellingen in 2030 te halen, is de aanbeveling om *carbon leakage* te onderzoeken van belang.

(3 van 3)

Dedicated to innovation in aerospace

Introductie

Doelstelling en achtergrond

Binnen het project ‘Analysewerkzaamheden CO_2-plafond’ heeft Koninklijke NLR in opdracht van de werkgroep CO_2-plafond van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat haar eerder ontwikkelde CO_2-tool verfijnd en vervolgens gebruikt om inschattingen te maken over de verwachte ontwikkeling van de CO_2-uitstoot. Daarvoor zijn in het Akkoord Duurzame Luchtvaart doelen afgesproken en in de Luchtvaartnota bekrachtigd. Deze doelen hebben betrekking op uit Nederland vertrekkende (inter)nationale civiele vluchten (inclusief de taxifase) en grondgebonden emissies.

De gebruikte CO_2-tool is eerder ontwikkeld in het Kennis voor Beleid-programma van het Ministerie en sindsdien verder ontwikkeld. Het model kan op basis van vliegtuigprestatiegegevens de CO_2-uitstoot van één of meerdere vluchten bepalen. Bovendien biedt het de mogelijkheid om de effecten van verschillende duurzaamheidsmaatregelen – zoals vlootvernieuwing, operationele verbeteringen en/of het gebruik van duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF) – te modelleren. Modelkeuzes daarin zijn gebaseerd op relevante (beleids)ontwikkelingen (zoals de voorstellen binnen het Europese ‘Fit for 55’-pakket) en eerder onderzoek (Destination 2050).

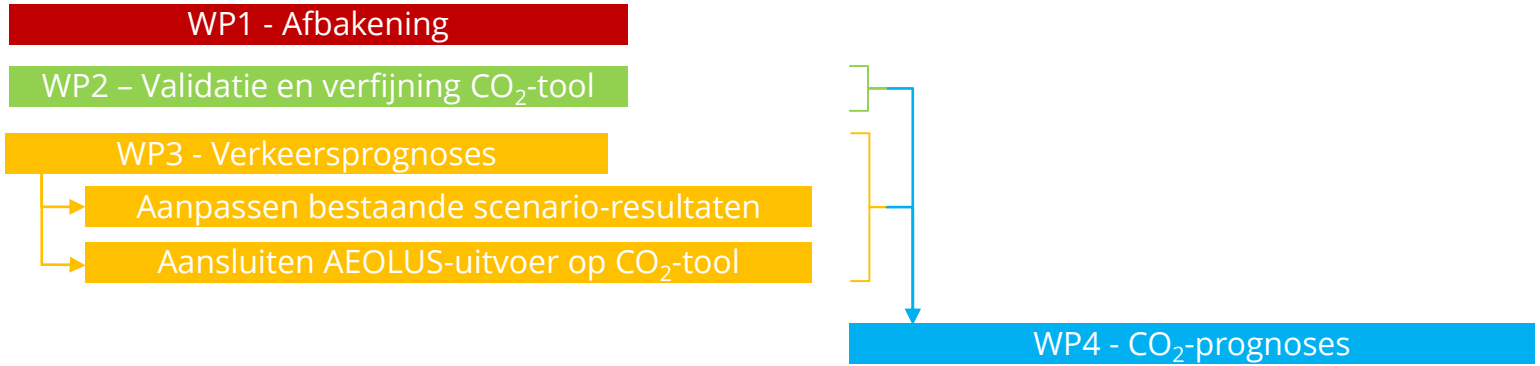
Doelstelling en achtergrond (vervolg)

Het project had het karakter van een vingeroefening, waar binnen beperkte tijd naar een zo compleet mogelijk resultaat is gestreefd. Daarbij lag de focus op prognoses voor 2030 en 2050. Desalniettemin zijn sommige onderdelen minder gedetailleerd uitgewerkt of konden – bijvoorbeeld vanwege beperkingen ten aanzien van de beschikbare data – deelvragen niet of slechts bij benadering worden beantwoord. Verder onderzoek (bijvoorbeeld als deel van de in voorbereiding zijnde effectenstudie CO_2-plafond) is nodig om die analyses te completeren en/of te verfijnen.

De rest van deze presentatie beschrijft de uitgevoerde werkzaamheden (in verschillende werkpakketten) en de resultaten daarvan. Daarbij gaat de meeste aandacht uit naar de prognoses en de informatie waarop die prognoses zijn gebaseerd. De direct volgende pagina's geven eerst een overzicht van en samenhang tussen de werkpakketten.

Aanpak

De werkzaamheden zijn langs verschillende werkstromen en in verschillende werkpakketten uitgevoerd. Deze werkpakketten en hun onderlinge samenhang zijn hieronder schematisch afgebeeld.



Het vervolg van deze presentatie volgt deze zelfde structuur. De (sub)doelstellingen worden in het hoofdstuk dat het desbetreffende werkpakket bespreekt behandeld.

WP1 – Afbakening

Ondanks dat de in de Luchtvaartnota bekrachtigde doelen uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart ook grondgebonden CO_2-uitstoot omvatten, beperkt dit onderzoek zich tot de vluchtgebonden CO_2-uitstoot – specifiek die van internationale vluchten vertrekkend van één van de zes (toekomstige) luchthavens van nationaal belang. Dat vormt namelijk de overgrote meerderheid van de totale CO_2-uitstoot. Op basis van een literatuurstudie is het aandeel grondgebonden uitstoot geschat op zo'n 2.5%. De resterende 97.5% is zodoende toe te schrijven aan vluchtgebonden (of: niet-grondgebonden) emissies.

Doelstelling en achtergrond

De in de Luchtvaartnota bekrachtigde doelen uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart hebben betrekking op uit Nederland vertrekkende (inter)nationale civiele vluchten (inclusief de taxifase) en grondgebonden emissies. Zeker gezien de onderzochte tijdsperiode (2030 tot 2050) bestaan er verschillende onzekerheden, zowel aangaande de ontwikkeling van de luchtvaart (aantal vluchten, passagiers en vracht) als met betrekking tot de implementatie van CO_2-reducerende maatregelen (zoals inzet van nieuwe technologie, operationele verbeteringen en gebruik van duurzame vliegtuigbrandstoffen).

Dit werkpakket heeft tot doel duidelijkheid te verschaffen over het aandeel grondgebonden emissies ten opzichte van de totale hoeveelheid CO_2-uitstoot waarop de voornoemde doelstellingen van toepassing zijn. Op basis van dat aandeel is het vervolg van het onderzoek verder afgebakend, met inachtneming van beschikbare hoeveelheid tijd en informatie.

Inhoudsopgave

De volgende pagina’s zijn als volgt ingedeeld









Beschikbare data

Doelen Luchtvaartnota

Tot en met 2050, op basis van Akkoord Duurzame Luchtvaart

Jaartal	CO_2-doelstelling (“commitment”)	Scope
2030	Minimaal terug naar niveau 2005*	Internationale civiele luchtvaart (inclusief de taxifase), vertrekkend uit NL
2030	Geen CO_2-uitstoot (“zero emissie”)	Grondgebonden activiteiten: onderhoud, energievoorziening en afhandeling vervoer op de luchthaven, niet in vliegtuig energievoorziening en onderhoud aan gebouwen
2050	50% reductie t.o.v. niveau 2005*	Internationale civiele luchtvaart (inclusief de taxifase), vertrekkend uit NL
2050	Geen CO_2-uitstoot (“zero emissie”)	Binnenlandse civiele luchtvaart (inclusief de taxifase)

* “Emissie van de Internationale Luchtvaart” is in het Akkoord gedefinieerd als “de emissie van vliegverkeer vanuit Nederland als gevolg van *de totale gebunkerde brandstof op Nederlandse luchthavens*”.

N.B.: De Luchtvaartnota stelt ook een doel voor 2070. Gezien de doelstelling van dit onderzoek, is het 2070-doel buiten beschouwing gelaten.

Overzicht scopes en beschikbare data

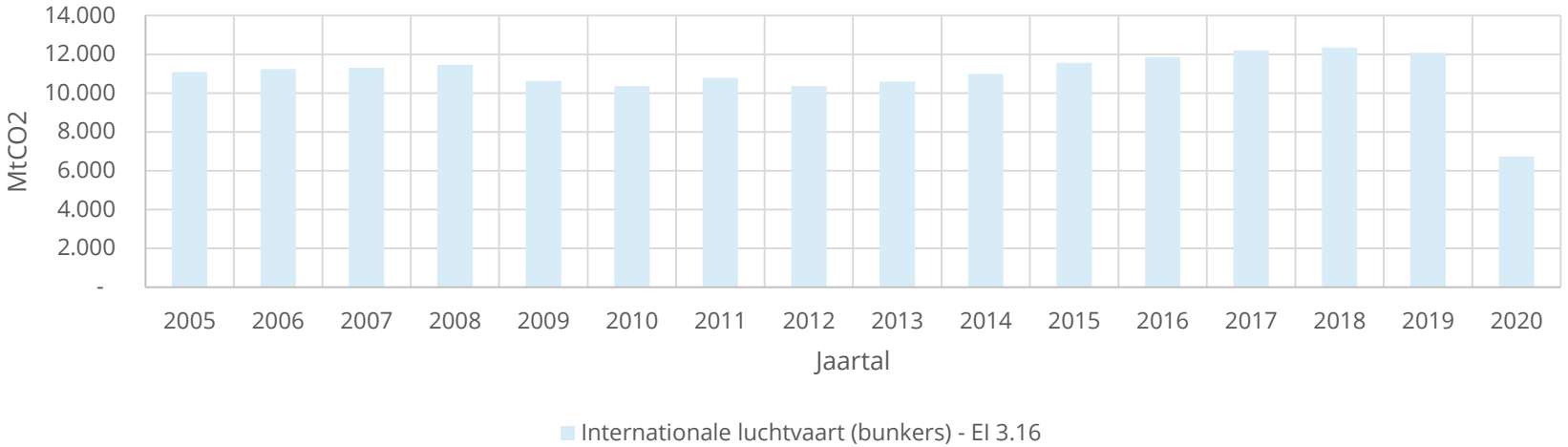
Luchtvaart Vertrekkend uit Nederland
Inclusief de taxifase
Civiel verkeer

1. Internationale luchtvaart — CBS: afzet voor bunkers
2. Binnenlandse luchtvaart

3. “Grondgebonden activiteiten” — CBS: afzet voor finaal verbruik (vliegtuigkerosine + vliegtuig-benzine + jetfuel op benzinebasis)
   - Onderhoud, energievoorziening en afhandeling van vliegtuigen;
   - Vervoer van o.a. passagiers, medewerkers, bagage en vracht op de luchthaven, niet zijnde in een taxiënd vliegtuig; — Literatuur
   - Energievoorziening aan en onderhoud van luchthavengebonden gebouwen.

Niet-grondgebonden activiteiten

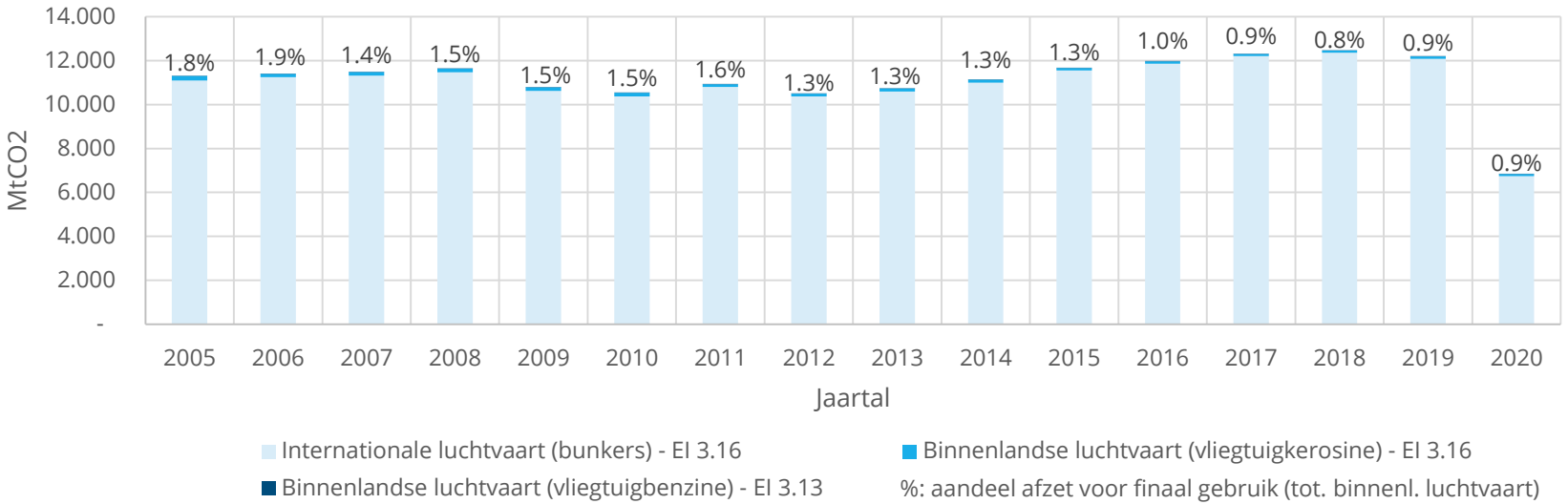
Internationale luchtvaart (afzet voor bunkers)



N.B. Exclusief militaire luchtvaart, overzeese gebieden, helikoptervluchten (volledig onder 'finaal gebruik')

CBS StatLine (2021), "Motorbrandstoffen; afzet in petajoule, gewicht en volume". Cijfers voor 2019 en 2020 zijn voorlopig.

+ Afzet voor finaal gebruik (kerosine + benzine)



N.B. Inclusief brandstofgebruik Nationale Politie, kustwacht, etc. (= buiten 'civiele luchtvaart'), exclusief militaire luchtvaart, inclusief helikopters.

CBS StatLine (2021), "Motorbrandstoffen; afzet in petajoule, gewicht en volume". Cijfers voor 2019 en 2020 zijn voorlopig.

Tussenconclusie

- Van de niet-grondgebonden CO_2-emissies vormen afzet voor bunkers (d.w.z.: kerosine voor internationale luchtvaart) verreweg het grootste deel
- Bovenstaande conclusie geldt minimaal over de periode van 2005 tot nu

Grondgebonden activiteiten

Aanpak

- Benadering van grondgebonden emissies op basis van openbare bronnen

- Primair: Royal Schiphol Group (RSG)
- Opschaling naar andere luchthavens op basis van aandeel van RSG in vervoerscijfers

Royal Schiphol Group (2020), Annual Report 2019; Royal Schiphol Group (2021), Annual Report 2020

Inventarisatie van grondgebonden emissies

- Schiphol Group (EHAM, EHRD, EHEH, EHLE), 2019 **0.169 $MtCO_2$**
  - Scope 1 + 2 met emissiefactor voor grijze energie en selected items Scope 3
  - Waarde uit jaarverslag 2019; jaarverslag 2020 (over 2019) heeft 0.135 $MtCO_2$, maar zonder verklaring van verschil

- Scope 1:
  - Gas under the Schiphol Nederland BV licence
  - Fuels used by own vehicle fleet
  - Fire brigade
  - Emergency power and own staff business trips by lease cars
- Scope 2:
  - Electricity consumption by Amsterdam Airport Schiphol
- Scope 3:
  - Gas and electricity used by third parties in Schiphol Real Estate buildings
  - Airside fuel used by third parties
  - Own staff commuter traffic and business trips by air / own car

Royal Schiphol Group (2020), Annual Report 2019

Inventarisatie van grondgebonden emissies (vervolg)

- Over Amsterdam Airport Schiphol rapporteert RSG ook een “extended Scope 3”, van 1.205 Mt in 2019:
  - Electricity and gas consumption by third parties in Schiphol Real Estate buildings
  - All road traffic to and from the airport
  - Fuels related to aircraft handling and LTO
  - …

- Wegverkeer van en naar de luchthaven toe valt onder de sector mobiliteit
- Brandstofgebruik door vliegtuigen tijdens de LTO-fase (landing en take-off) valt onder vluchtgebonden emissies
- Ook CE Delft (2019) telt “extended Scope 3” niet mee

- Zodoende: “extended Scope 3” niet relevant voor grondgebonden luchtvaartemissies

Royal Schiphol Group (2020), Annual Report 2019; Royal Schiphol Group (2021), Annual Report 2020; CE Delft (2019), CO_2-emissies van KLM en Schiphol

Opschaling vanaf data Schiphol (Group) naar Nederland

- Aandeel Royal Schiphol Group t.o.v. totaal NL luchthavens van nationaal belang
  - Vliegtuigbewegingen (overland + terrein) 93%
  - Vliegtuigbewegingen handelsverkeer 98%
  - Passagiersvervoer (totaal) 99%
  - Goederenvervoer (totaal) 93%

- Opschaling vanaf data Schiphol Group
  - Conservatief: aandeel van 90% in totale NL grondgebonden emissie (o.b.v. vervoerscijfers)
  - Conservatief: “RSG staff commuter traffic and business trips”
    - » Geen onderdeel van scope volgens Akkoord
  - Conservatief: grijze stroom

0.169 / 0.9 = **0.188 $MtCO_2$**

Royal Schiphol Group (2020), Annual Report 2019; Royal Schiphol Group (2021), Annual Report 2020; CBS Statline (2021), “Luchtvaart; maandcijfers Nederlandse luchthavens van nationaal belang”

Overzicht en conclusie

Verdeling grond- en niet-grondgebonden activiteiten (1)

Overzicht (jaar 2019)

Scope	Databron	$MtCO_2$	% van totaal	
Internationale luchtvaart	CBS: afzet voor bunkers*	11.890	97.5	
Binnenlandse luchtvaart	CBS: afzet voor finaal verbruik* (vliegtuigkerosine + vliegtuigbenzine + jetfuel op benzinebasis)	0.112	0.9	**2.5**
Grondgebonden: vliegtuigbrandstof**				
Grondgebonden: luchthaven	O.b.v. jaarverslagen RSG	0.188	1.5	
Totaal		**12.190**	**100**	

* Voorlopige cijfers

** Inclusief niet-civiel verkeer (politie, kustwacht, etc.)

Verdeling grond- en niet-grondgebonden activiteiten (2)

Overzicht (jaar 2019)



* Voorlopige cijfers

** Inclusief niet-civiel verkeer (politie, kustwacht, etc.)

Conclusie

- Aandeel binnenlandse luchtvaart en grondgebonden t.o.v. totaal is 2.5%

- Context:
  - Onzekerheid CO_2-schatting AEOLUS t.o.v. PBL-berekening tussen de 2.4% (2030) en 4.7% (2050)

- Conclusie:
  - Aandeel binnenlandse luchtvaart en grondgebonden t.o.v. totaal is 2.5% (incl. niet-civiel)
  - Vergelijkbaar met verschillen in CO_2-schatting

- **Vervolgwerkzaamheden afgebakend op internationale civiele luchtvaart**

© Koninklijke NLR 2021 - Analysewerkzaamheden CO2-plafond

WP2 – CO_2-tool

De prognoses in dit onderzoek zijn gemaakt met de door Koninklijke NLR ontwikkelde en verder verfijnde CO_2-tool. Dat is een model dat op basis van vliegtuigprestatiegegevens de CO2-uitstoot van vluchten kan bepalen. In dit project zijn verschillende modelverfijningen doorgevoerd, specifiek op het gebied van taxi-tijd, vlieghoogte, startgewicht en het klim- en dalingsprofiel. Voor referentiejaar 2017 is met de CO_2-tool een CO_2-uitstoot van 10.2 Mt vastgesteld, iets lager dan de eerder met AEOLUS bepaalde waarde van 10.5 Mt.

Duurzaamheidsmaatregelen zijn op basis van Destination 2050 en specifieke Nederlandse doelstellingen gemodelleerd. Ze hebben betrekking op technologie (vlootvernieuwing) en operatie (directere routes, CDO en elektrisch taxiën).

Doelstelling en achtergrond

De prognoses in dit onderzoek zijn gemaakt met de door Koninklijke NLR ontwikkelde en verder verfijnde CO_2-tool. Dat is een model dat op basis van vliegtuigprestatiegegevens de CO_2-uitstoot van één of meerdere vluchten kan bepalen. Bovendien biedt het de mogelijkheid om de effecten van verschillende duurzaamheidsmaatregelen – zoals vlootvernieuwing, operationele verbeteringen en/of het gebruik van duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF) – te modelleren. Modelkeuzes daarin zijn gebaseerd op relevante (beleids)ontwikkelingen (zoals de voorstellen binnen het Europese 'Fit for 55'-pakket) en eerder onderzoek (Destination 2050).

In dit werkpakket zijn uitkomsten van de CO_2-tool vergeleken met praktijkdata en andere modellen en is de CO_2-tool op basis daarvan verbeterd. Daarnaast biedt dit werkpakket een overzicht van de gemodelleerde duurzaamheidsmaatregelen.







Modelbeschrijving

Introductie

Koninklijke NLR is in 2019 in het ‘Kennis voor Beleid’-programma van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat begonnen met de ontwikkeling van een CO_2-tool. In eerste instantie bedoeld als een betrekkelijk eenvoudig model om binnen korte tijd een groot aantal verschillende scenario’s op relatief hoog niveau (totalen per land of per luchthaven) te evalueren, is de tool met dank aan continue ontwikkeling steeds verder verfijnd.

Binnen de tool wordt per vlucht, gedefinieerd als combinatie van vertrek- en bestemmingsluchthaven en vliegtuigtype, bepaald hoeveel brandstof er nodig is om de vlucht (inclusief de taxifase) uit te voeren. Daarvoor wordt de brandstofstroom (kilogram per uur) gedurende verschillende vluchtfases bepaald, op basis van de vliegtuigprestatiedatabase BADA van EUROCONTROL. Gecombineerd met de tijd die nodig is om een vluchtfase te voltooien resulteert dat in een totale hoeveelheid brandstof. Vermenigvuldiging met de emissie-index van kerosine (3.15) resulteert vervolgens in de CO_2-uitstoot per vlucht.

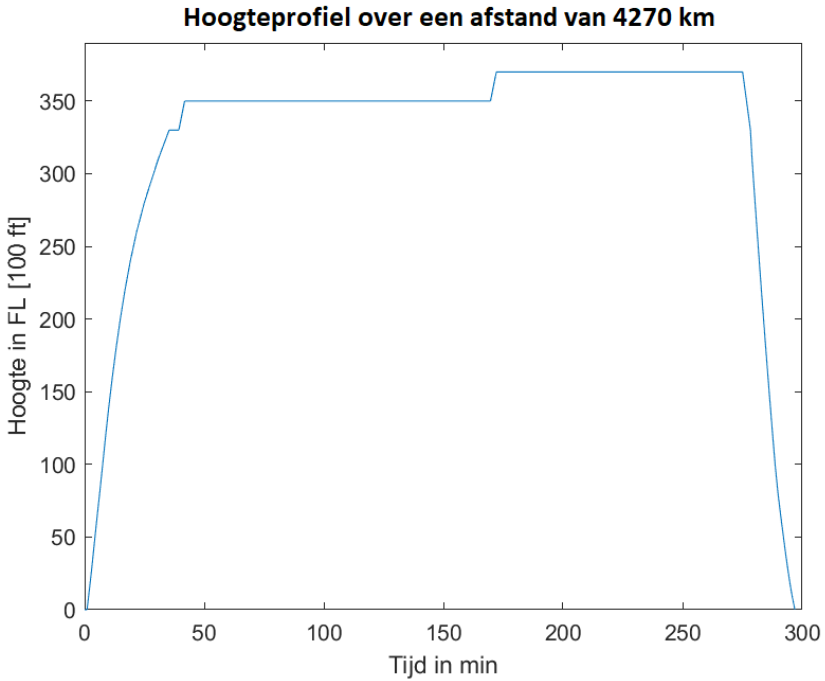
Methode en belangrijkste aannames

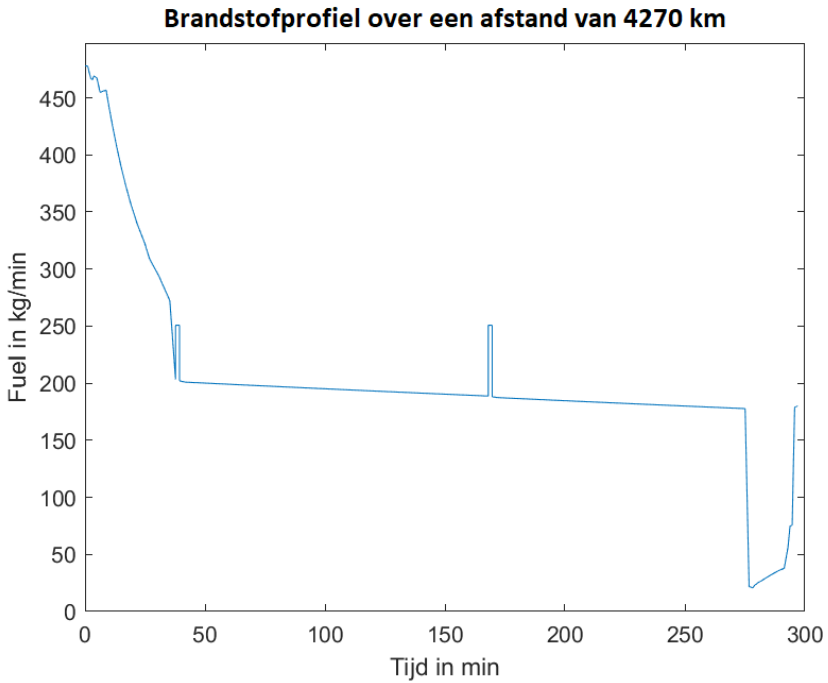
Onderstaande tabel beschrijft de belangrijkste onderdelen van de CO_2-tool.

Onderdeel	Beschrijving
Vliegafstand	Op basis van grootcirkelafstand tussen vertrek- en aankomstluchthaven, gecorrigeerd met 'omvliegfactor' afhankelijk van route of regio (o.b.v. empirische data uit kalenderjaar 2018).
Vluchtfases	Taxi-uit (vertrek), start, klim, kruisvlucht (inclusief beperkte *step climbs* tijdens de kruisvlucht), daling, taxi-in (aankomst). Taxi-tijden per luchthaven en gedifferentieerd naar taxi-uit / taxi-in (o.b.v. empirische data uit 2018/19).
Vluchtprofiel	Klim, daling, kruishoogte en (horizontale en verticale) snelheden op basis van vliegtuigprestaties, afhankelijk van gewicht. Horizontaal ('level') stuk tijdens daling (10 kilometer, 3000 voet hoogte).
Startgewicht	Bepaald als functie van vluchtafstand en met bezettingsgraad van 83%.

Illustratieve resultaten

Hoogte- en brandstofprofiel





Verfijning en validatie

Aangebrachte verfijningen

Taxi-tijd

Achtergrond en bestaande situatie

- De CO_2-uitstoot van het taxiën naar (taxi-uit) en van (taxi-in) de start- of landingsbaan wordt toegerekend aan de vlucht.
- Beide taxisegmenten worden gemodelleerd als een tijdsperiode waarop het vliegtuig 7% van het motorvermogen (‘Idle’) levert.
- Voor zowel taxi-uit als taxi-in werd één tijdsduur aangenomen, onafhankelijk van luchthaven.

Verfijning

- In werkelijkheid zijn er verschillen tussen zowel taxi-uit en taxi-in tijd, als tussen taxitijden per luchthaven.
- EUROCONTROL rapporteert gerealiseerde taxi-tijden (met onderscheid tussen taxi-uit en taxi-in) per luchthaven.
- Deze gegevens (over de periode 1 november 2018 tot en met 31 oktober 2019) worden nu gebruikt voor het bepalen van de taxiemissies.

Aangebrachte verfijningen (vervolg)

Vlieghoogte

Achtergrond en bestaande situatie

- Uit een vergelijking tussen gemodelleerde kruisvluchthoogtes en bij de luchtverkeersleiding aangevraagde vlieghoogtes (‘Requested Flight Level’) bleek de gemodelleerde kruisvluchthoogte te hoog.
- Een hogere kruisvluchthoogte resulteert typisch in een lager brandstofverbruik. Een te hoog aangenomen kruisvluchthoogte resulteert zodoende in een onderschatting van het brandstofverbruik en de CO_2-uitstoot.

Verfijning

- Om de kruisvluchthoogte beter te modelleren is de aanname over het aandeel dat de kruisvlucht vormt ten opzichte van de totale vluchtafstand verhoogd.
- Door het grotere aandeel kruisvlucht wordt de klim naar kruishoogte eerder gestaakt. De bereikte kruisvluchthoogte is daardoor lager en beter in lijn met praktijkgegevens.
- Onafhankelijk van deze verfijning bepaalde het model al *step climbs* tijdens de kruisvlucht. In de hiervoor gepresenteerde illustratieve resultaten is dat te zien.

Aangebrachte verfijningen (vervolg)

Startgewicht

Achtergrond en bestaande situatie

- Het brandstofverbruik is sterk afhankelijk van het gewicht van een vliegtuig. De hoeveelheid benodigde (en dus meegenomen) brandstof is echter weer van invloed op het gewicht.
- Dit 'kip-ei-probleem' wordt doorbroken middels een set standaardgewichten. Voor verschillende vluchtlengtes wordt er voor ieder toesteltype een standaardgewicht gegeven. Dat wordt gebruikt als beginpunt van de CO_2-berekening.
- Deze standaardgewichten waren gebaseerd op een bezettingsgraad van 65%, duidelijk lager dan wat (pre-COVID) werd gerealiseerd.

Verfijning

- De standaardgewichten zijn nu verhoogd naar een bezettingsgraad van 83%. Daarbij wordt een gewicht van 100 kilogram per passagier (inclusief bagage) aangenomen en wordt uitgegaan van de stoelcapaciteit per vliegtuigtype, bepaald op basis van historische gegevens van vluchten op Schiphol.
- Op het moment dat geen standaardgewicht bekend is, wordt uitgegaan van een startgewicht gelijk aan 95% van het maximaal startgewicht (MTOW).

Aangebrachte verfijningen (vervolg)

Continuous climb / descent operations

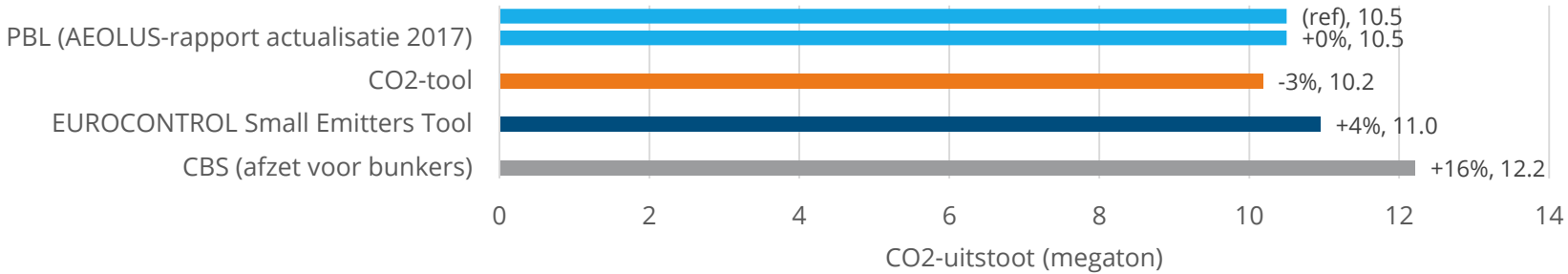
Achtergrond en bestaande situatie

- Zoals ook te zien op het eerder getoonde hoogteprofiel ging het model uit van continue klim en daling.
- In realiteit zijn er – zeker tijdens de daling – horizontale ('level') vluchtsegmenten. Ten opzichte van een continue daling resulteert dat in een hoger brandstofverbruik en navenant hogere CO_2-uitstoot.

Verfijning

- De CO_2-tool is uitgebreid met functionaliteit om een horizontaal segment mee te nemen tijdens de klim en (met name) de daling.
- Voor het referentiescenario (2017) is uitgegaan van een horizontaal segment van 10 kilometer lengte op 3000 voet. In de prognoses zijn kortere horizontale segmenten gemodelleerd, als verderop toegelicht. De klim is in alle gevallen als continue gemodelleerd.

Vergelijking met relevante bronnen en praktijkdata



De CO_2-tool modelleert bijna dezelfde CO_2-uitstoot als de CO_2-berekeningsmodule in AEOLUS, die op diens beurt is vergeleken met modellering van het PBL. Het verschil CO_2-tool versus AEOLUS is kleiner dan AEOLUS versus het model van EUROCONTROL, dat wordt gebruikt binnen het EU ETS.

CO_2-uitstoot bepaald aan de hand van bunkerdata is fors hoger. Dit gebeurt vaker (zie o.m. het *European Aviation Environmental Report 2019*) en kan verschillende oorzaken hebben, zoals gevoeligheid voor weerseffecten, 'tankering' en daadwerkelijk gerealiseerde belading. Het model van EUROCONTROL is gebaseerd op door vliegtuigmaatschappijen gerapporteerde gegevens en ligt zodoende wat dichterbij de bunkers dan de andere modellen. Een recente publicatie van PBL, NLR en BUAS ("Fuel tankering in relation to a Dutch CO_2 ceiling for aviation") gaat uitgebreider op die verschillen in.

Vergelijking met relevante bronnen en praktijkdata

Verschillen tussen CO_2-berekening door AEOLUS en CO_2-tool

Onderstaande tabel toont enkele relevante verschillen tussen de methoden van CO_2-bepaling als in AEOLUS en door de CO_2-tool.

	AEOLUS	CO_2-tool
Aanpak	Op basis van CO_2-uitstoot per passagier (per vliegtuigcategorie per minuut) en vliegtijd	Op basis van brandstofverbruik per route en vliegtuigtype
Vliegtuigprestaties	Geaggregeerd per vliegtuigcategorie, per fase (stijgen, kruisvlucht, daling), afgeleid van EUROCONTROL BADA	Los per vliegtuig, per fase, als functie van (huidig) gewicht, uit EUROCONTROL BADA
Duurzaamheidsmaatregelen (technologie, operaties, …)	Via efficiëntieverbetering (%) per jaar	Gedetailleerder per maatregel, op vluchtniveau – dus afh. van vluchtduur, prestatie van toekomstige vliegtuigen, etc.

Significance & To70 (2019) – “Actualisatie AEOLUS 2018 en geactualiseerde luchtvaartprognoses”

Vergelijking met relevante bronnen en praktijkdata

Toepasbaarheid

Aansluitend op de vorige pagina gaat onderstaande tabel kort in op de toepasbaarheid van de verschillende modellen.

	AEOLUS	CO_2-tool	EUROCONTROL Small Emitters Tool
(Inter)nationale toepassing / standaard	Binnen Nederland	Nee	Ja (EU ETS)
Geschikt voor modelleren van vlootvernieuwing per toestel / vlucht	Nee, alleen via (generiek) percentage efficiëntieverbetering	Ja	Gedeeltelijk (bestaande toestellen), niet voor toekomstige toestellen
Geschikt voor modelleren van operationele efficiëntieverbeteringen	Alleen via (generiek) percentage efficiëntieverbetering	Ja, ook per vluchtfase (bijv. taxi)	Nee, behalve effecten op vliegafstand
Geschikt voor prognoses	Ja, met bovenstaande beperkingen	Ja	Nee (SET wordt per jaar gekalibreerd)

Duurzaamheidsmaatregelen

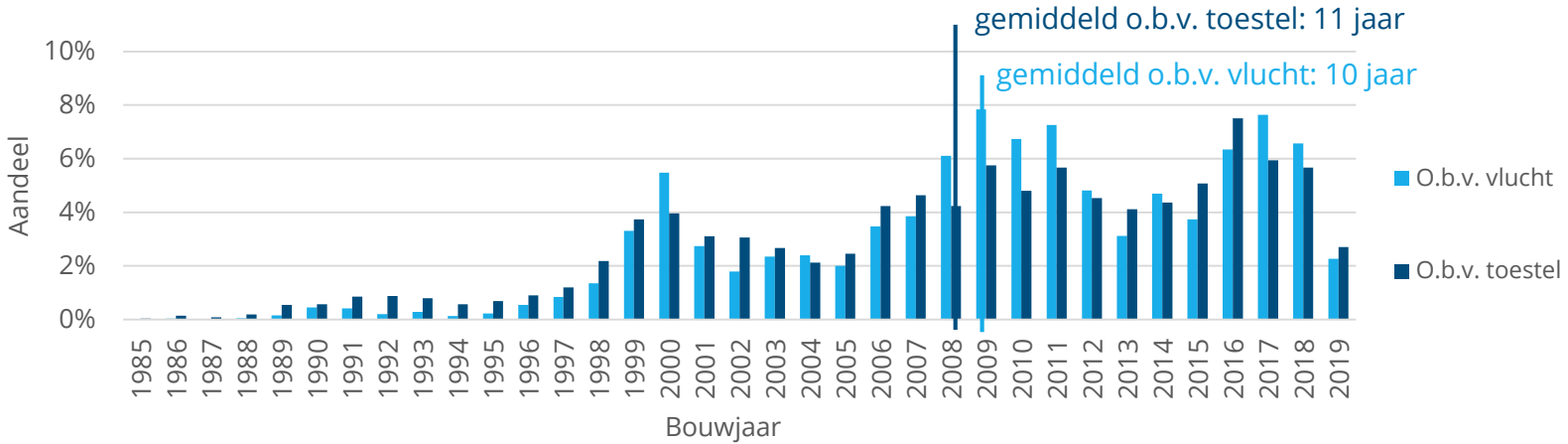
Operationele verbeteringen

Maatregel	2030	2050
Directere vluchten	50% minder omvliegen	100% minder omvliegen
	Gebaseerd op Destination 2050 (“Improvements in ATM and aircraft operations”), toegepast als verlaging van historische omvliegfactor.	
Continuous descent approaches	Horizontaal segment tijdens daling 50% korter dan 2017	Geen horizontaal segment tijdens landing
	Gebaseerd op o.a. Destination 2050 en CDA-taakgroepen.	
Elektrisch taxiën	75% minder taxi-emissie	75% minder taxi-emissie
	Gebaseerd op Nederlandse doelstelling van volledig elektrisch taxiën per 2030. Geen 100% emissiereductie vanwege benodigde *engine warm-up* etc., op basis van Destination 2050.	

Vlootvernieuwing

Aanpak

- Grotendeels op basis van Destination 2050:
  - Onderscheid tussen ‘upcoming’ en ‘future’ technologie
  - Klasse-indeling op basis van stoelaantallen: 0-19 (small), 20-100 (regional), 101-240 (single aisle), 241-350 (small/medium twin aisle), 350+ (large twin aisle)
  - Infaseringstermijn van 22.5 jaar (d.w.z.: gemiddelde leeftijd 11.25 jaar), consistent met gemiddelde leeftijd van toestellen op Schiphol (peiljaar 2019)



Vlootvernieuwing (vervolg)

‘Upcoming’ technologie

- Op basis van productaanbod en informatie van fabrikanten
- Be- / aanstaande toestellen die nog niet (volledig) in de markt zijn opgenomen
    - A220, A320neo, B737MAX, A330neo, A350, B777X, B787, Embraer E2, …
- 1-op-1 vervanging van toestellen met directe voorganger (A320 > A320neo, B737NG > B737MAX, …)
- Anders: gemiddelde per klasse (A340, B767, …)

- Past bij Nederlandse situatie

Vloot van belangrijkste luchtvaartmaatschappijen (Schiphol, 2018): leeftijd en aangekondigde vernieuwingen

Legenda: Grotendeels uitgefaseerd of uitfasering aangekondigd : Aanschaf voorzien

KLM	
Leeftijd	10 jaar (incl. KLC)
Huidig	A330, B737NG, B747, B777, E-jets
Upcoming	B787, E2

DELTA	
Leeftijd	19.9 jaar (ICA)
Huidig	A330ceo, B757, B767
Upcoming	A330neo, A350

transavia	
Leeftijd	11.2 jaar
Huidig	B737NG
Upcoming	B737MAX

easyJet	
Leeftijd	7.9 jaar
Huidig	A319, A320, A321
Upcoming	A320neo, A321neo

O.b.v. Airfleets.net (geraadpleegd april 2021), Luchtvaartnieuws (2019a, b)

© Koninklijke NLR 2021 - Analysewerkzaamheden CO2-plafond

Vlootvernieuwing (vervolg)

‘Future’ technologie

- *Next generation* toestellen, per klasse
- Marktintroductie tussen 2030 en 2040
- Op basis van m.n. Clean Aviation SRIA
- Alleen kerosine- of hybride toestellen

Vlootvernieuwing (vervolg)

Afwijkingen van / aanvullingen op Destination 2050

- ‘Future’ waterstof-aangedreven *single aisle* toestel niet als zodanig gemodelleerd
  - Extra energiebron maakt modellering meer complex, o.m. vanwege mogelijke interactie waterstof en synthetische kerosine
  - Grootste deel efficiëntieverbetering óók verwacht in kerosne-aangedreven *single aisle*

- Kleinste klasse (0 – 19 stoelen) verder onderverdeeld:
  - *Business jets* gemodelleerd als *Regional*-klasse
  - Voor resterende verkeer (*piston*- of *prop*-toestellen) elektrificatie aangenomen: 25% in 2030 en 100% in 2050

Vlootvernieuwing (vervolg)

Efficiëntieverbetering per jaar

Onderstaande tabel toont de efficiëntieverbetering van de gemodelleerde toestellen in de vier belangrijkste klasses tussen de introductie van de huidige generatie (eerste jaartal) en van de nieuwe (tweede jaartal)

Klasse	Upcoming	Future
Regional	2.2% (2004 > 2017) Bovengemiddeld hoog vanwege inzet turboprops.	3.8% (2017 > 2035) Bovengemiddeld hoog vanwege inzet hybride-elektrische toestellen.
SA	0.9% (2001 > 2018)	2.1% (2018 > 2035)
SMTA	1.0% (1996 > 2016)	1.9% (2016 > 2035)
LTA	1.1% (2001 > 2020)	1.8% (2020 > 2040)

Bronnen in literatuur gaan uit van 0.6% tot 2.2% per jaar, onder andere afhankelijk van toestelklasse.

O.b.v. Uitbeijerse (2020), "CO_2-emissie van de luchtvaart op de lange termijn" en daarin aangehaalde bronnen

WP3 – Vervoersontwikkeling

Om aansluiting te houden bij andere studies is de vervoersprognose gebaseerd op uitkomsten van AEOLUS, een macro-economisch luchtvaartmodel. De uit AEOLUS afgeleide groei (per regio) is toegepast op een gedetailleerdere set informatie over het basisjaar (2017), benodigd voor het bepalen van CO_2-uitstoot en accuraat modelleren van de verschillende duurzaamheids-maatregelen.

Om de impact van COVID-19 mee te nemen (herstel naar 2019-niveau verwacht in 2024) zijn groeiprognoses 5 jaar uitgesteld. Ook de effecten van kostenstijgingen op de vraag naar luchtvervoer zijn (in simpele vorm) onderzocht.

Doelstelling en achtergrond

Om zoveel mogelijk aansluiting te houden bij eerder uitgevoerd onderzoek worden de prognoses gebaseerd op resultaten die met het AEOLUS-model zijn gegenereerd. Dat model, ontwikkeld door Significance en eigendom van het Ministerie, wordt gebruikt om prognoses te maken van de ontwikkeling van de Nederlandse luchtvaart voor de zichtjaren 2030 en 2050. Macro-economische ontwikkelingen vormen de basis voor de vraagkant; het aanbod ontwikkelt op basis van de vraag, maar neemt ook capaciteitsrestricties mee. Resultaten zijn prognoses voor aantallen passagiers, luchtvracht en vliegtuigbewegingen, eventueel verbijzonder naar bestemmingsregio en vliegtuigklasse. Gedetailleerde informatie per vlucht, zoals exacte bestemming en vliegtuigtype, wordt niet (altijd) bepaald. De laatste set prognoses zijn gemaakt in 2019 en hadden 2017 als basisjaar.

In de context van dit project betekent het bovenstaande twee onnauwkeurigheden. Allereerst heeft de luchtvaart sinds 2017 een ontwikkeling doorgemaakt – die bovendien afweek van de prognoses uit 2019. De impact van COVID-19 en de verhoogde aandacht voor verduurzaming van de luchtvaart zijn daar voorbeelden van. Ten tweede is juist de gedetailleerdere informatie, zoals hiervoor omschreven, nodig om te komen tot nauwkeuriger prognoses van de te verwachten CO_2-uitstoot.

In dit werkpakket zijn beide onnauwkeurigheden geadresseerd.

Doelstelling en achtergrond (vervolg)

Specifiek zijn er twee taken verricht:

1. Aanpassen scenario-resultaten. Op basis van de eerdere, reeds beschikbare set AEOLUS-resultaten, is een nieuwe set verwachtingen gemaakt. Daarin is de impact van COVID-19 wél meegenomen en is bovendien rekening gehouden met verschillende verwachte kostenstijgingen.
2. Aansluiten AEOLUS-uitvoer op CO_2-tool. De groeiverwachtingen uit het (aangepaste) AEOLUS-scenario zijn vervolgens toegepast op een gedetailleerdere set vluchtgegevens (uit hetzelfde jaar) die geschikt zijn voor gebruik in de CO_2-tool, het model waarmee de CO_2-prognoses in dit onderzoek zijn gemaakt. Deze vluchtgegevens zijn voornamelijk afkomstig uit het FANOMOS-systeem van NLR*.

Vooral bij bovenstaande stap 1 is het belangrijk op te merken dat de gekozen methode een minder accuraat beeld geeft dan wat bepaald zou kunnen worden op een nieuwe AEOLUS-analyse. Gezien de beschikbare tijd en verschillende onzekerheden (zowel over de finale vorm van beleidsvoorstellen van de Europese Commissie als over het luchtvaartbeleid van het nieuw te vormen kabinet) is echter voor de huidige aanpak gekozen.

* Wegens onvolledige data in FANOMOS zijn voor Eindhoven Airport door de luchthaven beschikbaar gestelde vluchtgegevens gebruikt. De samengestelde dataset is in het vervolg van dit document desalniettemin als ‘FANOMOS’ aangeduid.

Inhoudsopgave

De volgende pagina's gaan in op verschillende onderwerpen:

- Beschrijving van de beschikbare brondata en vertaling naar CO_2-tool
- Correctie voor de impact van COVID-19
- Correctie voor impact van te verwachten kostenstijgingen
    - Kostenstijgingen
    - *Cost pass through*
    - Prijselasticiteit
- Modellering









Beschrijving van brondata en vertaling naar CO_2-tool

Beschikbare data

- Prognoses van
  - Passagiersvervoer (aantal passagiers en vliegtuigbewegingen)
  - Vrachtvervoer (tonnen vracht en vliegtuigbewegingen)
- Voor WLO-scenario's
  - Laag
  - Hoog
- In
  - 2030
  - 2050
- Uitgesplitst naar
  - AEOLUS-aankomstregio
  - Vliegtuiggrootteklasse
- Voor vertrekkende vluchten vanaf 6 NL luchthavens van nationaal belang (AMS, RTM, EIN, MST, GRQ, LEY)
- Ten opzichte van 2017

Referentiescenario (2017)

Vertrekkende vluchten (passagier + full freighter)

	AEOLUS	FANOMOS*	Verschil t.o.v. AEOLUS	Verschil % t.o.v. AEOLUS
EHAM / AMS	248 509	250 683	+ 2 174	+ 1%
EHBK / MST	1 826	2 403	+ 577	+ 24%
EHEH / EIN	17 450	17 264	- 186	- 1%
EHGG / GRQ	1 702	1 597	- 105	- 7%
EHLE / LEY	-	-	-	-
EHRD / RTM	8 119	8 730	+ 611	+ 7%
Totaal	**277 606**	**280 677**	**+ 3 071**	**+ 1%**

* Gefilterd op vertrekkende vluchten (“Flight_Type = Departure”), internationale vluchten (“Destination_Airport != EH**”), bekend type, gewichtsklasse (o.b.v. type) => 1, excl. helikopters (“Engine_Type != Heli”), excl. overheid (Nationale Politie, NL Kustwacht)

Referentiescenario (2017)

- Totaalverschil zeer beperkt, gegeven ook onzekerheid in AEOLUS-basisscenario:

  "Voor [het basisjaar] is ervoor gezorgd dat op alle Nederlandse luchthavens de berekende passagiersaantallen, de vrachtvolumes en de vliegbewegingen overeenstemmen met de waargenomen aantallen. [Voetnoot:] Dit gebeurt door een kalibratie van de alternatieve specifieke constanten in de discrete keuzemodellen, die het gedrag van passagiers en vrachtvervoerders beschrijven. **Na deze kalibratie voorspelt AEOLUS voor het basisjaar "ongeveer" de in werkelijkheid gerealiseerde cijfers. Een perfecte kalibratie van het basisjaar is niet noodzakelijk.**"

- Belangrijkste verschillen:
  - Aantal vluchten in grootteklasse 'G1' (MTOW < 6000 kg): fors méér in FANOMOS dan AEOLUS, waarschijnlijk gevolg van beperking van AEOLUS tot handelsverkeer. Effect op totale CO_2-uitstoot verwaarloosbaar (< 1%).
  - Verschuivingen tussen grootteklasses, vermoedelijk omdat (enkele) toestellen anders ingedeeld zijn:
    - CO_2-tool rekent met toestelprestaties, klasseindeling dus niet van invloed op CO_2-bepaling
    - Grootteklasses zodoende niet gebruikt in vervolgstappen
  - Grootste relatieve verschillen bij Maastricht (EHBK), maar vanwege lage aantallen van zeer beperkte invloed op totaal

CBS (2021) – "Luchtvaart; maandcijfers Nederlandse luchthavens van nationaal belang", https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/37478hvv/table?dl=589D8

Verkeersprognoses

Vertrekkende internationale vluchten; vergelijking met andere prognoses

- Op basis van bestaande AEOLUS-resultaten (2018)
  - Referentiejaar 2017
  - Zichtjaren 2030 en 2050
  - Scenario's WLO Laag en Hoog
  - Luchthavens AMS, EIN, RTM, LEY, GRQ, MST

	2030 – Laag		2050 – Laag		2030 – Hoog		2050 - Hoog	
2017 > 2030 > 2050	336 390	1.5%	411 298	1.0%	397 022	2.8%	464 330	0.8%
2017 > 2050			411 298	1.2%			464 330	1.6%

- Vooral scenario Laag is in lijn met Destination 2050 (0.8 – 1.2% groei per jaar, 2018 > 2050) en PlanMER VoorKeursScenario (1.2% groei per jaar)

Vertaling naar CO_2-tool

- Groeifactoren uit AEOLUS (per passagiers-bestemmingzone) toegepast op (gedetailleerder) verkeersbeeld uit 2017 op basis van FANOMOS
  - Gedetailleerder verkeersbeeld nodig t.b.v. gedetailleerder modelleren van vlootvervanging en CO_2-uitstoot
  - Vrachtverkeer gelijkelijk verdeeld over passagierszones binnen dezelfde vrachtzone
  - Afwijking in vluchtaantallen in referentiejaar ~1%
  - Verwachte ontwikkeling van LEY opgeteld bij AMS*, en zodoende uitgegaan van gelijke vloot- en bestemmingenmix (per passagierszone) tussen LEY en AMS

* Dit zorgt voor een kleine afwijking in de geschatte vluchtafstanden van vluchten vertrekkend van Lelystad Airport.

Correctie voor impact COVID-19

Analyse

Vier bronnen zijn met elkaar vergeleken:

- 08/2020 – SEO – *Effecten van COVID-19 op de Nederlandse luchtvaart*
- 02/2021 - NLR/SEO – *Destination 2050*
- 05/2021 – IATA - *An almost full recovery of air travel in prospect*
- 05/2021 – Eurocontrol - *Forecast Update 2021-2024 European Flight Movements and Service Units*

SEO (08/2020)

Effecten van COVID-19 op de Nederlandse luchtvaart

- Eerste en tweede scenario is het **herstel per 2023** nagenoeg compleet.
  - Er treden **geen grote veranderingen op in de samenstelling van het verkeer**.

- Derde scenario **herstelt het Europese vervoer zich in 2024**.
  - Social distancing maatregelen blijven van kracht + **intercontinentaal vervoer blijft langdurig op een lager niveau** + met het verdwijnen van veel intercontinentale passagiersvluchten, gaat ook veel **bellycapaciteit voor vracht verloren** + **structurele afname van de netwerkkwaliteit.**

- Vierde scenario geen herstel (extreme COVID-19 maatregelen blijven van kracht).
  - **Gehele hubfunctie van Schiphol gaat verloren** en daarmee een groot deel van het intercontinentale netwerk.

NLR/SEO (02/2021)

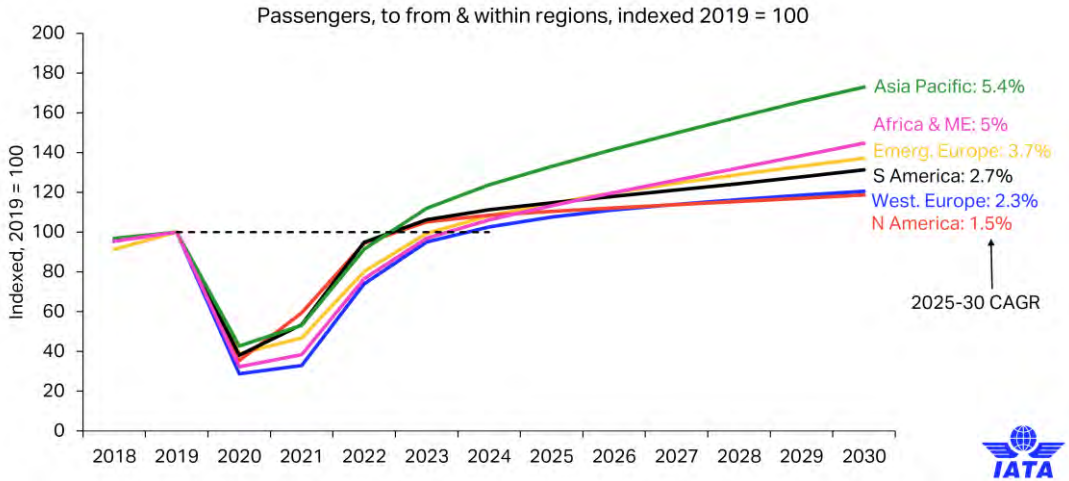
Destination 2050

- Herstel voor de EU+ regio wordt verwacht in 2024.
- Langdurig effect op de vraag naar luchtvaart is niet meegenomen om de groei (in zowel vluchten als passagiers) niet te onderschatten in het referentie scenario.

IATA (05/2021)

An almost full recovery of air travel in prospect

- **Herstel** (= het niveau van 2019) wordt verwacht **per 2024** voor West Europa (dit geldt **ook voor intra-EU vluchten**
- Herstel dankzij oplopende vaccinatiegraad
- Daarna wordt een **groei in aantal passagiers van 2.3%** verwacht in de periode **2025-2030** (voor West Europa)



Eurocontrol (05/2021)

Forecast Update 2021-2024 European Flight Movements and Service Units

De EC studie is bijgewerkt op basis van de laatste inzichten waaronder:

- Vaccinatiegraad van de bevolking + effectiviteit van het vaccin tegen nieuwe varianten;
- Gecoördineerde EU aanpak voor reizen vinnen de EU (Digital Green Certificate);
- Verminderde vraag voor zakenreizen (door o.a. videobellen) en mogelijk ook voor vakantiereizen per vliegtuig (vanwege vliegschaamte).

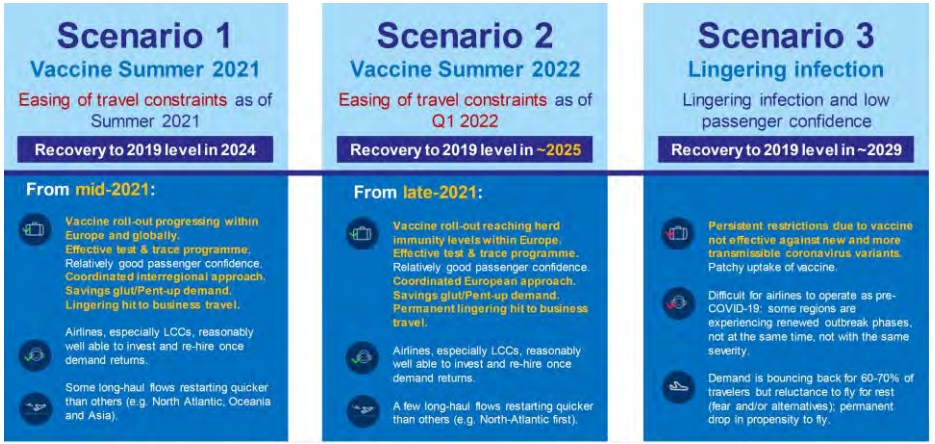
Het grootste verschil met de vorige voorspellingen is te zien voor de jaren 2021 en 2022, omdat de vaccinatiegraad in de EU begin dit jaar nog erg laag was.

Eurocontrol (05/2021)

Forecast Update 2021-2024 European Flight Movements and Service Units

3 scenario's gekoppeld aan de vaccinatiegraad:

- Indien de EU in de zomer van 2021 een voldoende hoge vaccinatiegraad bereikt, zullen de reisrestricties in de zomer worden versoepeld, dit zal leiden tot een volledig herstel in 2024;
- Indien de EU eind 2021 een voldoende hoge vaccinatiegraad bereikt, zullen de reisrestricties in 2022 worden versoepeld, dit zal leiden tot een volledig herstel in 2025. Zakenreizen zal in dit scenario ook op langere termijn geraakt worden voor de COVID-19 crisis.
- Indien de vaccinaties niet voldoende effectief blijken, zal het reizigersvertrouwen laag blijven, wat zal leiden tot een langzaam herstel per 2029.



Conclusie

- COVID-19 effect toepassen op de AEOLUS-output van beide WLO Laag en Hoog.
- De effectiviteit van de vaccinatie en vaccinatiegraad zijn belangrijke factoren voor het versoepelen van de reisrestricties.
- Herstel voor 2024 is zeer onwaarschijnlijk. Het niveau van 2019 zal daarom op z'n vroegst in 2024 gehaald worden.
  - Herstel wordt volgens de laatste voorspellingen van IATA en Eurocontrol niet eerder verwacht van 2024 voor West Europa.
  - Herstel in 2024 wordt door Eurocontrol gezien als het meest optimistische scenario.
  - SEO onderzoek uit 2020 voorspelde een herstel in 2023 in de twee meest optimistische scenario's, gevolgd door een herstel in 2024 indien social distancing maatregelen langer zouden aanhouden (wat dit jaar het geval bleek).

Conclusie (vervolg)

- AEOLUS-output moet in het meest optimistische scenario worden aangepast naar het niveau van 2019 in 2024.
  - Omdat de analyse zich richt op 2030 en 2050 is een verdere uitsplitsing van het herstel tot 2024 per marktsegment niet noodzakelijk.

- Omdat herstel in 2024 het meest optimistische scenario betreft, zou in het geval van WLO Laag ook een verminderd vraageffect meegenomen kunnen worden op de lange termijn vanwege bijv. minder zakenreizen door online-vergaderen. Zo'n correctie is op dit moment niet toegepast.

Bijgewerkte vervoersontwikkeling

Aantallen vluchten (duizenden), incl. COVID-19, exclusief prijseffect op vraag

Onderstaande tabel toont de initiële verwachting voor vervoersontwikkeling in grijs en de bijgewerkte vervoersontwikkeling, gecorrigeerd voor de impact van COVID-19 via een groeivertraging van 5 jaar (d.w.z.: herstel naar 2019-niveaus in 2024), in zwart.

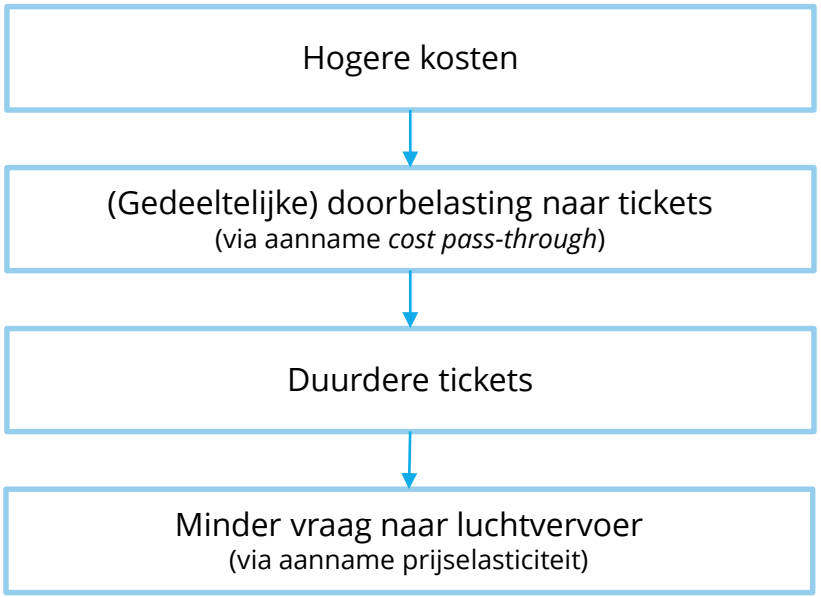
Vertrekluchthaven	2017	2030H		2030L		2050H		2050L	
AMS / EHAM (incl. LEY)	250	345	306	303	282	388	367	371	353
MST / EHBK	2	3	3	2	3	4	4	3	4
EIN / EHEH	17	33	26	20	19	49	42	24	23
GRQ / EHGG	2	3	2	2	2	5	3	3	2
LEY / EHLE									
RTM / EHRD	9	13	12	9	9	19	18	10	11
TOTAAL	**280**	**397**	**348**	**336**	**315**	**464**	**434**	**411**	**393**

Correctie voor verwachte kostenstijgingen

Aanpak

Richting de toekomst worden er kostenstijgingen voor de luchtvaart verwacht, bijvoorbeeld door het gebruik van duurzame vliegtuigbrandstoffen (vrijwillig dan wel gemandateerd) of vanwege stijgende CO_2-kosten in emissiehandel- of *offsetting*-systemen.

Dit onderzoek gaat er vanuit (net als bijvoorbeeld Destination 2050) dat dergelijke prijsstijgingen (al dan niet gedeeltelijk) worden doorbelast aan de reiziger, waardoor tickets duurder worden. Die hogere kosten maken vervolgens dat de vraag wordt beïnvloed.



Kostenstijgingen

Factor	Toepassing		2030	2050
SAF	Alle vertrekkende vluchten		Zie volgende pagina	Zie volgende pagina
CORSIA	Alle vertrekkende ICA-vluchten* 2030: extra-EEA CO_2 boven 2017-niveau (12%) 2050: alle CO_2 100% in 2050 vanuit aanname *net-zero* LTAG		€ 60 × 12% = € 7.60 / ton CO_2 (1)	€ 160 / ton CO_2 (1)
EU ETS	Alle intra-EEA vluchten*		€ 90 / ton CO_2 (2)	€ 315 / ton CO_2 (1)
ETD	Intra-EU vluchten, excl. *full* freighters	Fossiele kerosine**	€ 324 / ton brandstof (3)	€ 462 / ton brandstof (3)
		SAF, Part B-feedstock**	€ 0 / ton brandstof (3)	€ 231 / ton brandstof (3)
		SAF, Part A-feedstock en synthetisch**	€ 0 / ton brandstof (3)	€ 6 / ton brandstof (3)

* Alleen van toepassing op niet-SAF aandeel brandstof

** Ook toegepast op *full freighter*-vluchten, 10-jaar infasering ook toegepast op plezierverkeer

(1) Op basis van Destination 2050

(2) Op basis van ICIS-analyse (online)

(3) Op basis van ETD-voorstel Fit for 55

Kostenstijgingen

Gebruik van duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF); inclusief impact op CO_2-uitstoot

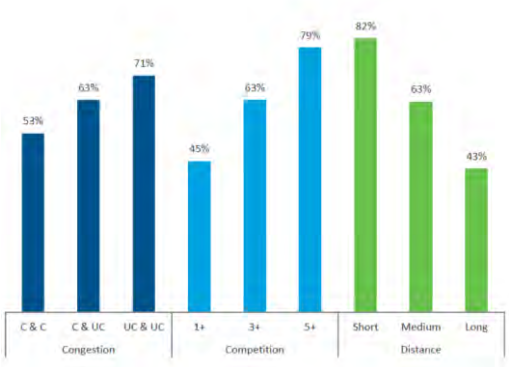
Parameter	2030 (Fit for 55)	2030 (NL)	2050 (Fit for 55)	2050 (NL)
Aandeel SAF Bio, Part B-feedstock Bio, Part A-feedstock Synthetisch	5% 3.75% 0.83% 0.42%	14% 10.5% 2.32% 1.18%	63% 35% 28%	100% 35% 65%
Emissiereductie Bio, Part B-feedstock Bio, Part A-feedstock Synthetisch	74.4% 72.5% 85% 70%		97.2% 95% 100%	98.3% 95% 100%
Prijs (per ton brandstof) Bio Synthetisch	€ 1310 (~) €1170 (Part A + B) €2900		€ 1690 (~) € 1790 € 1557	€ 1640 (~) € 1790 € 1557
Fossil (per ton br.)	€ 600		€ 690	€ 690
Premium	€ 710 (~)		€ 1000 (~)	€ 950 (~)
	Op basis van Fit for 55 en/of NL doelstelling, aangekondigde NL productiefaciliteiten (Neste, SkyNRG, Synkero), RED II-voorschriften en Destination 2050		Op basis van Fit for 55 en Destination 2050. Bij NL ambitie meer synthetisch vanwege beschikbaarheid NL grondstoffen	

Cost pass through

Informatie uit literatuur

- Onderzocht in studie onderliggend aan *impact assessment* van ETS-revisie voor de luchtvaart (september 2020)
  - Voor intra-EEA routes
  - Op basis van historische variatie in brandstofprijzen

- *Cost pass through* afhankelijk van
  - Congestie op herkomst- en bestemmingsluchthaven
  - Competitie (aantal operators per route)
  - Afstand (< 650 km / 650 – 1250 km / > 1250 km)



ICF Consulting et al. (2020) – "Assessment of ICAO's global market-based measure …";

Cost pass through

Verwerking in modellering

Intra-EEA

- Congestie: Level 2 of 3 slot-coordinated gemodelleerd als *congested* (C); niet slot-coordinated als *uncongested* (UC)
- Competitie: aantal operators per luchthavenpaar (1+ / 3+ / 5+)
  N.B.: o.b.v. cijfers 2017, per vlucht
- Afstand: volgt uit luchthavenpaar

Extra-EEA

- *Cost pass through* niet onderzocht in IIA-studie
- Intra-EEA *cost pass through* neemt af met routelengte

Gekozen aanpak:

- Als voor intra-EEA, voor hoogste afstandsklasse

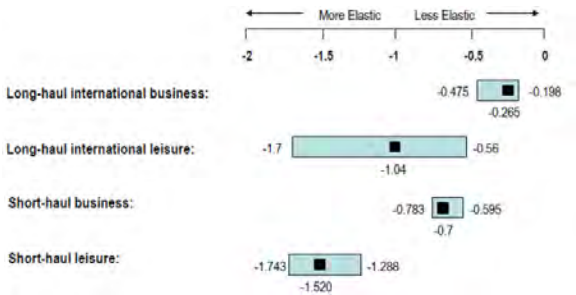
Prijselasticiteit

Informatie uit literatuur

- CE Delft-studie (2019; voor DG MOVE) naar luchtvaartbelastingen (EU-niveau):
  "In most countries, a 10% increase in ticket prices results in a 9–11% lower demand."
  - » Elasticiteit van ongeveer –0.9 tot –1.1

- CE Delft-studie (2018) voor Ministerie van Financiën geeft geen prijselasticiteit voor passagiersvervoer

- Voornoemde ETS *impact assessment* (o.b.v. Gillen et al., 2002) onderscheid afstanden en reisklasses
  - » Short-haul: =< 1500 mijl (=< 2400 km)
  - » Long-haul: > 1500 mijl (> 2400 km)



- SEO (2019): 67% van reizigers Schiphol heeft *leisure*-motief

CE Delft (2019) – "Taxes in the Field of Aviation and their impact"; CE Delft (2018) – "Economische- en Duurzaamheidseffecten Vliegbelasting"; ICF Consulting et al. (2020) – "Assessment of ICAO's global market-based measure …"; SEO (2019) – "Het belang van leisurevervoer op Schiphol"

Prijselasticiteit

Verwerking in modellering

Vanaf Schiphol

Op basis van Gillen et al. (2002) en verhouding *leisure / business* (67% / 33%)

- Short-haul (–0.7 × 0.33) + (–1.52 × 0.67) = –1.25
- Long-haul (–0.27 × 0.33) + (–1.04 × 0.67) = –0.79

Vanaf regionale luchthavens

Op basis van CE Delft (2019)

- Alle vluchten – 1.0

Modellering

Modellering

Het aanpassen van de scenario-resultaten is in verschillende delen opgesplitst:

1. Allereerst is de impact van COVID-19 verwerkt, resulterend in een basis-vervoersscenario.
2. Vervolgens zijn, in meerdere stappen, de kosten per vlucht bepaald:
    1. Voor iedere vlucht in het basis-vervoersscenario is de CO_2-uitstoot geprognosticeerd, met inachtneming van technologische en operationele verbeteringen, maar exclusief de toepassing van SAF.
    2. De bepaalde CO_2-uitstoot is teruggerekend naar brandstofverbruik en vermenigvuldigd met een brandstofprijs (€490/ton), resulterend in een schatting van de brandstofkosten per vlucht.
    3. Op basis van het aandeel brandstofkosten ten opzichte van totale kosten per uur is de totale prijs bepaald. Hierbij is onderscheid gemaakt tussen verschillende vliegtuigtypes- of klasses.
3. Op basis van de CO_2-uitstoot en toepasbaarheid van voornoemde kostenstijgingen is de impact van die kostenstijgingen op de totale kosten van een vlucht berekend.
4. Door vermenigvuldiging met de *cost pass through* is het effect van deze kostenstijgingen op (ticket)prijsstijgingen bepaald.
5. Door vermenigvuldiging met de prijselasticiteit is het vraageffect bepaald: een afname in vluchten en dientengevolge in CO_2-uitstoot.

Op basis van IATA Aircraft Cost Management Group, FY2019 data

Let op: vraageffectbepaling kent onnauwkeurigheden!

- Vanwege beperkingen aan beschikbare onderzoeksmogelijkheden is het prijseffect op vraag bepaald op vluchtniveau – i.p.v. op route- / reisniveau
    - In werkelijkheid zullen luchtvaartmaatschappijen (grotere) prijsstijgingen op *feeder* vluchten (meer) internaliseren via (minder door prijsstijgingen geraakte) intercontinentale vluchten.

- Getoonde resultaten zijn uitkomsten van een berekening achteraf.

- Prijseffect op vraag is bepaald op een *constrained* groeiscenario. Zoals de naam aangeeft kon de vraag in dit scenario maar ten dele gefaciliteerd worden. Als een deel van de vluchten die in dat scenario plaatsvonden wegvallen, is de kans aanwezig dat eerder niet gefaciliteerde vraag naar vluchten (deel van) de vrijgekomen ruimte opvullen. In dit onderzoek is hier geen rekening mee gehouden.

  Als voorbeeld: een vraageffect van 50% op een begrensde hoeveelheid van 250.000 vliegtuigbewegingen zou leiden tot een daling naar 125.000. Echter, als de achterliggende (en niet-gefaciliteerde) vraag 400.000 in plaats van 250.000 bewegingen was, zou een vraageffect van 50% resulteren in 200.000 bewegingen – slechts 20% minder dan het (begrensde) referentiepunt.

WP4 – Prognoses

In dit werkpakket zijn voor verschillende scenario's prognoses gemaakt voor de CO_2-uitstoot van internationale vluchten vertrekkend vanaf de Nederlandse luchthavens van nationaal belang, voor de zichtjaren 2030 en 2050 en vergeleken met de doelstellingen voor diezelfde jaren.

De gemodelleerde vlootvernieuwing, operationele verbeteringen en de inzet van duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF) zijn ten minste nodig om de doelen in 2030 te halen, afhankelijk van het scenario en de inzet van SAF. De doelstelling in 2050 kan, onafhankelijk van het scenario, relatief eenvoudig worden gehaald. Het vraageffect zorgt voor een verdere daling van CO_2-uitstoot, maar eveneens voor een (disproportioneel grote) afname van vluchten. Verder onderzoek is nodig om dat effect nauwkeuriger in kaart te brengen.

Doelstelling en achtergrond

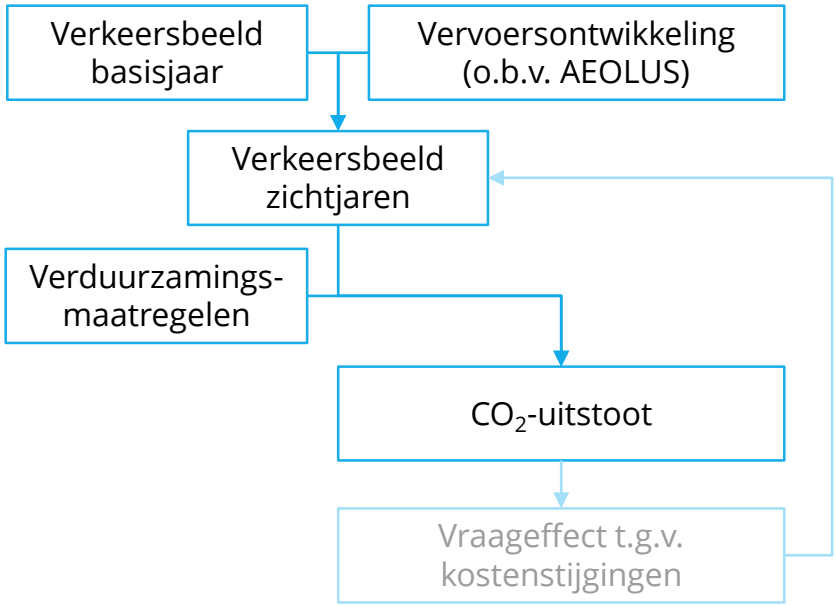
In de hiervoor beschreven werkpakketten is het onderzoek afgebakend (WP1 – Afbakening), is het model dat is ingezet voor het prognosticeren van de CO_2-uitstoot beschreven (WP2 – CO_2-tool) en is de verwachte ontwikkeling van de luchtvaart naar de toekomst geschetst (WP3 – Vervoersprognoses).

Dit werkpakket toont en bespreekt de resultaten van de CO_2-modellering van die toekomstige vervoersprognoses. De resultaten worden daarbij vergeleken met een de relevante doelstellingen: de CO_2-uitstoot van 2005 (het doel voor 2030) en de helft van de CO_2-uitstoot van 2005 (het doel voor 2050). In beide gevallen worden de uitkomsten van de huidige modellering vergeleken met de CO_2-uitstoot als bepaald op basis van bunkerdata (10.9 Mt in 2005) als gemodelleerd door EUROCONTROL (9.9 Mt in 2005).

In lijn met de afbakening van dit werk zijn alleen de emissies van uit Nederland vertrekkende internationale (civiele) vluchten (inclusief de taxifase) onderzocht. Eventuele cirkelvluchten en/of staartstukken zijn, net als inkomende vluchten, geen onderdeel van het onderzoek geweest.

Aanpak op hoofdlijnen

Aanpak



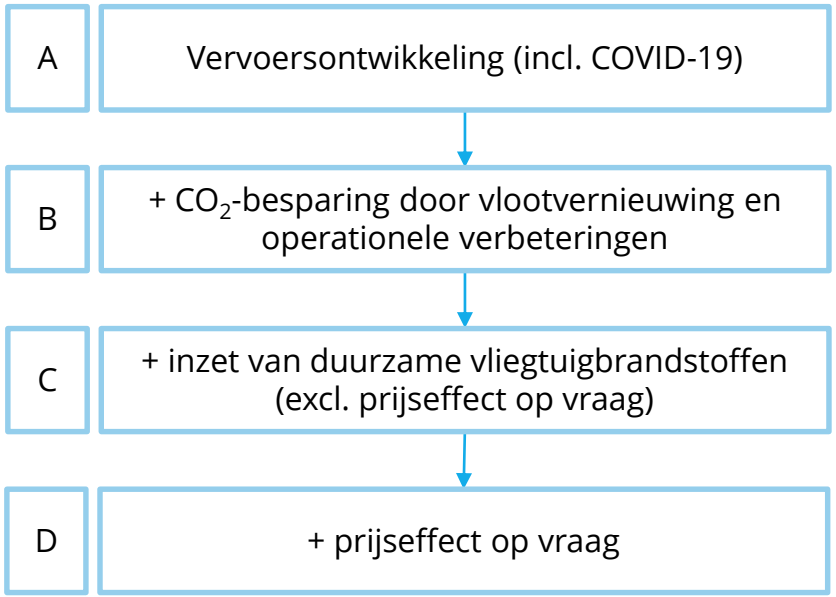
Scenario's en zichtjaren

- Prognoses voor 2030 en 2050
- Vervoersontwikkeling op basis van WLO Laag en Hoog
- Eén scenario voor verbeteringen in technologie en operatie
- Twee scenario's voor inzet SAF:
  - 5% / 63% (Fit for 55)
  - 14% / 100% (Luchtvaartnota)

Scenario’s

Op de volgende pagina’s worden uitkomsten van verschillende scenario’s gepresenteerd en kort besproken. Tussenresultaten op weg daar naar toe geven een beeld van de invloed van verschillende ontwikkelingen en/of maatregelen en bouwen gezamenlijk op tot een eindscenario. De figuur rechts geeft de scenario’s en tussenstappen schematisch weer.

Bij ieder scenario is een variant met hogere en lagere groei geanalyseerd, in lijn met de WLO-scenario’s “Hoog” (H) en “Laag” (L). Ieder scenario is geëvalueerd voor de zichtjaren 2030 en 2050. Vanaf deel ‘C’ zijn de resultaten geanalyseerd voor een variant met minder SAF (5% en 63%, op basis van Fit for 55) en een variant met meer SAF (14% en 100%, op basis van de Luchtvaartnota). Cijfers per luchthaven zijn opgenomen in de bijlage.



A: CO_2-uitstoot van vervoersontwikkeling

CO_2-uitstoot in megaton, incl. COVID-19, excl. duurzaamheidsmaatregelen, excl. vraageffect

CO_2-uitstoot in megaton	2017	2030H	2030L	2050H	2050L
Alle luchthavens	**10.2**	**12.8**	**11.9**	**16.1**	**15.9**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		+ 1.9	+ 1.0		
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 2.9	+ 2.0		
v. 50% v. 2005 (bunkers): 5.5 Mt				+ 10.6	+ 10.4
v. 50% v. 2005 (model): 5.0 Mt				+ 11.1	+ 10.9

- De CO_2-uitstoot komt in 2030 fors uit boven de referentiegetallen van 2005, vooral in het geval uit wordt gegaan van modeldata. De verschillen lopen dan uiteen tussen ongeveer 20% en 30%.
- Voor 2050 worden de doelstellingen met ongeveer een factor 2 overschreden.
- In het 2050-Laag-scenario is de CO_2-uitstoot bij vluchten vertrekkend vanaf Amsterdam Schiphol hoger dan in het 2050-Hoog-scenario, omdat er minder vluchten verschuiven naar andere luchthavens.
- Zonder verduurzaming van de luchtvaart of fors lagere groei kunnen de doelstellingen uit de Luchtvaartnota niet worden gerealiseerd.

B: + vlootvernieuwing en operationele verbeteringen

CO_2-uitstoot in megaton, incl. COVID-19, excl. inzet van SAF, excl. prijseffect op vraag

CO_2-uitstoot in megaton	2017	2030H	2030L	2050H	2050L
Alle luchthavens	**10.2**	**11.6**	**10.8**	**10.9**	**10.8**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		+ 0.7	– 0.1		
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 1.7	+ 0.9		
v. 50% v. 2005 (bunkers): 5.5 Mt				+ 5.4	+ 5.3
v. 50% v. 2005 (model): 5.0 Mt				+ 5.9	+ 5.8

- Vlootvernieuwing en operationele verbeteringen zorgen ervoor dat de uitstoot op langere termijn stabiliseert: de verwachte CO_2-emissie in 2050 is niet hoger dan die in 2030. Deze duurzaamheidsmaatregelen hebben een kleinere invloed op de uitstoot in 2030, met name vanwege de kortere tijd die beschikbaar is voor het ontwikkelen en infaseren van nieuwe vliegtuigen.
- Gekeken naar een op bunkers gebaseerde referentieuitstoot voor 2005, ligt de uitstoot in scenario 2030-Laag net ónder het niveau van 2005. In het geval van een model-referentie is de uitstoot in dat scenario hoger dan in 2005. In scenario 2030-Hoog overstijgt de CO_2-uitstoot die van het jaar 2005.
- Ten opzichte van de situatie zonder vlootvernieuwing en operationele verbeteringen zijn bovenstaande uitstootcijfers zo'n 9% (2030) tot 32% (2050) lager. Per jaar betekent dat een afname van 0.7 tot 1.2%.

© Koninklijke NLR 2021 - Analysewerkzaamheden CO2-plafond

C: + inzet duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF)

CO_2-uitstoot in megaton, incl. COVID-19, incl. inzet van SAF, excl. prijseffect op vraag

CO_2-uitstoot in megaton	2017	30H-5	30H-14	30L-5	30L-14	50H-63	50H-100	50L-63	50L-100
Alle luchthavens	**10.2**	**11.1**	**10.3**	**10.4**	**9.7**	**4.2**	**0.2**	**4.2**	**0.2**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		+ 0.2	– 0.6	– 0.5	– 1.2				
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 1.2	+ 0.4	+ 0.5	– 0.2				
v. 50% v. 2005 (bunkers): 5.5 Mt						– 1.3	– 5.4	– 1.3	– 5.3
v. 50% v. 2005 (model): 5.0 Mt						– 0.8	– 4.8	– 0.8	– 4.8

- Met de inzet van SAF komen de doelstellingen voor 2030 dichterbij en worden die van 2050 ruim gehaald. In dat laatste jaar daalt de uitstoot tot zo'n 4 megaton CO_2 bij 63% SAF en tot 0.2 megaton bij 100% SAF.
- Bij een bijmengpercentage van 5% in 2030 neemt de CO_2-uitstoot in dat jaar alleen in scenario Laag af tot waarden onder het bunker-niveau, al blijft de uitstoot hoger dan de op modellen gebaseerde referentiewaarde voor 2005. In scenario Hoog wordt ook een op bunkers gebaseerd doel niet gehaald.
- Bij een bijmengpercentage van 14% in 2030 worden de doelstellingen wel gehaald, behalve bij de combinatie van een gemodelleerde referentiewaarde voor 2005 en scenario Hoog.

D: + prijseffect op vraag

Aantallen vluchten (duizenden), incl. COVID-19, incl. prijseffect op vraag

Onderstaande tabel toont de COVID-19-gecorrigeerde verwachting voor vervoersontwikkeling in grijs en de vervoersontwikkeling met inachtneming van het prijseffect (van SAF, CO_2-beprijzing en belastingen) op vraag. In de cijfers is onderscheid gemaakt tussen scenario's met minder (zwart: 5 / 63%) en meer SAF-gebruik (blauw: 14 / 100%). In 2050 blijkt dat bij méér SAF gebruik het vraageffect kleiner is. Inzet van (meer) SAF is (met de gemodelleerde aannames) dan financieel aantrekkelijker dan gebruik van fossiele brandstof.

Let op: als aangegeven kent de vraageffectbepaling (zeker in 2050) onnauwkeurigheden.

Vertrekluchthaven	2017	2030H			2030L			2050H			2050L		
AMS / EHAM (incl. LEY)	250	306	253	248	282	233	229	367	189	197	353	185	193
MST / EHBK	2	3	3	3	3	2	2	4	3	3	4	2	2
EIN / EHEH	17	26	23	23	18	17	17	42	30	32	23	17	18
GRQ / EHGG	2	2	2	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2
LEY / EHLE													
RTM / EHRD	9	12	10	10	9	8	8	18	11	11	11	7	7
TOTAAL	**280**	**348**	**289**	**284**	**315**	**262**	**257**	**434**	**235**	**246**	**393**	**212**	**221**

D: + prijseffect op vraag

CO_2-uitstoot in megaton, incl. COVID-19, incl. inzet van SAF, incl. prijseffect op vraag

CO_2-uitstoot in megaton	2017	30H-5	30H-14	30L-5	30L-14	50H-63	50H-100	50L-63	50L-100
Alle luchthavens	**10.2**	**10.6**	**9.7**	**9.9**	**9.1**	**3.3**	**0.1**	**3.3**	**0.1**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		– 0.3	– 1.2	– 1.0	– 1.8				
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 0.7	– 0.2	0.0	– 0.8				
v. 50% v. 2005 (bunkers): 5.5 Mt						– 2.2	– 5.4	– 2.2	– 5.4
v. 50% v. 2005 (model): 5.0 Mt						– 1.7	– 4.9	– 1.7	– 4.9

- Aansluitend bij de afgenomen hoeveelheid vluchten, neemt ook de CO_2-uitstoot verder af. Vanwege een grotere prijstoename in 2050 (meer SAF, hogere CO_2-prijzen, …), is het effect in 2050 groter dan in 2030.
- Behalve bijna 5% bijmenging van SAF en een op modelresultaten gebaseerde referentiewaarde voor 2005, is de verwachte CO_2-uitstoot in 2030 in alle situaties lager dan die in 2005.
- De CO_2-uitstoot daalt proportioneel minder dan het aantal vluchten. Dat komt omdat in deze modellering vooral intra-Europese vluchten wegvallen (waar de kostenstijgingen het hoogst zijn), terwijl extra-Europese vluchten meer bijdragen aan de totale hoeveelheid CO_2-uitstoot.

Overzicht resultaten

CO_2-uitstoot in megaton

CO_2-uitstoot in megaton	2017	30H-5	30H-14	30L-5	30L-14	50H-63	50H-100	50L-63	50L-100
A: Vervoersontwikkeling	10.2	12.8		11.9		16.1		15.9	
B: Vlootvernieuwing + operationele verbeteringen	10.2	11.6		10.8		10.9		10.9	
C: Inzet SAF	10.2	11.0	10.3	10.4	9.7	4.2	0.2	4.2	0.2
D: Prijseffect op vraag	10.2	10.6	9.7	9.9	9.1	3.2	0.1	3.2	0.1

Meer dan doelstelling o.b.v. bunkers

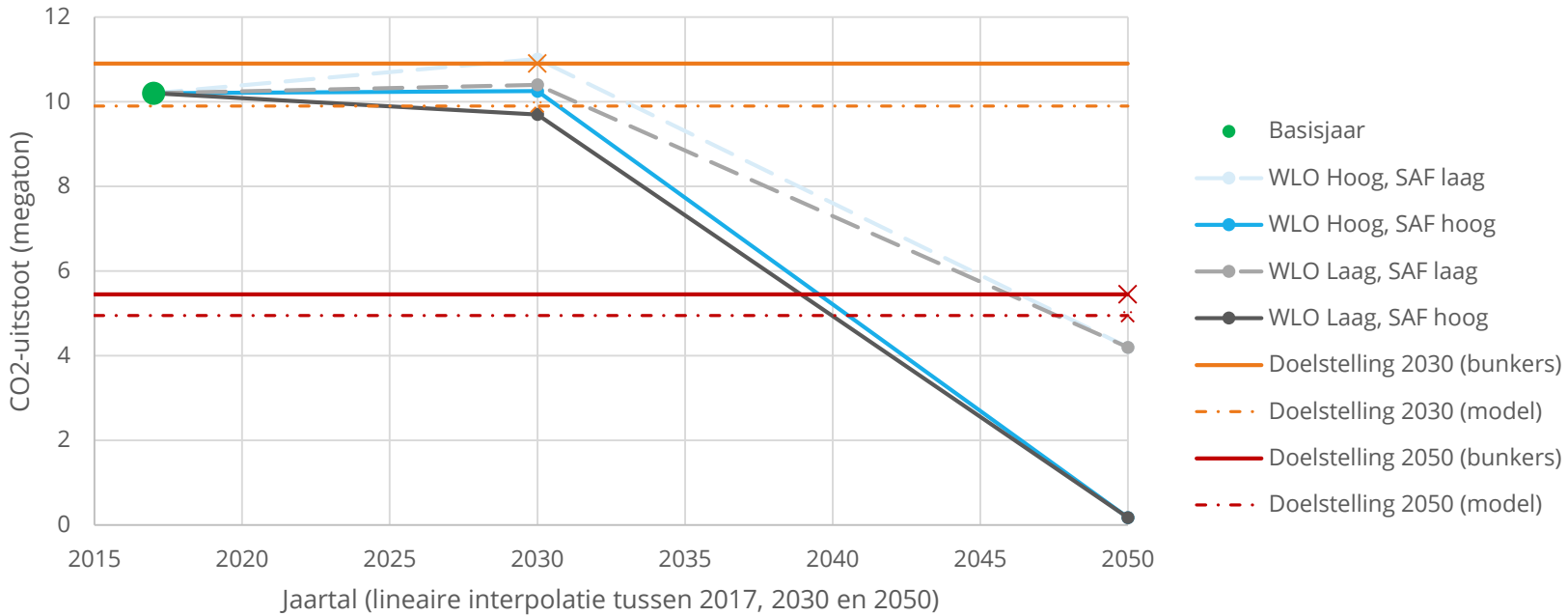
Minder dan doelstelling o.b.v. bunkers, meer dan o.b.v model

Minder dan of gelijk aan doelstellingen o.b.v. bunkers en model

- Uit een overzicht van de resultaten van verschillende analysestappen (en daarmee ook: verschillende groepen maatregelen) blijkt dat vlootvernieuwing en operationele verbeteringen en de inzet van SAF de CO_2-uitstoot fors reduceren. De effecten zijn logischerwijs groter in 2050 dan in 2030. Dit wordt grafisch weergegeven in de bijlage.
- Het prijseffect op de vervoersprognose is duidelijk groter dan op de CO_2-uitstoot. De inschatting daarvan is zeer onzeker en kent belangrijke onnauwkeurigheden. Op basis van Destination 2050, waarin dit nauwkeuriger is geanalyseerd (alhoewel voor een beperktere set kostenstijgingen), wordt een lagere impact verwacht.

Overzicht resultaten

CO_2-uitstoot in basisjaar en zichtjaren in verschillende scenario's, excl. vraageffect



Conclusies

CO_2-uitstoot en reductie door vlootvernieuwing, operationele verbeteringen en inzet van SAF

- Vlootvernieuwing en operationele verbeteringen, alsmede de inzet van duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF), zorgen voor een reductie van CO_2-uitstoot in 2030. Afhankelijk van het ontwikkelingsscenario (Hoog of Laag) en de mate van SAF-gebruik (5% of 14%) wordt een CO_2-uitstoot van 9.6 tot 11.0 megaton verwacht. Dat is 14 tot 20% minder dan de verwachte CO_2-uitstoot zonder deze maatregelen.
- De vraag of die waarden de CO_2-uitstoot in 2030 terugbrengen naar het niveau van 2005, is mede afhankelijk van de vraag of dat niveau van 2005 op basis van bunkers of op basis van modellen wordt vastgesteld. Daarover is op het moment van schrijven nog niets bekend. De op bunkers gebaseerde referentiewaarde voor 2005 is hoger dan de in dit onderzoek gebruikte gemodelleerde referentiewaarde. Zodoende is het voldoen aan een op bunkers gebaseerde doelstelling eenvoudiger. Dat lukt dan ook in drie van de vier scenario's: alleen scenario Hoog in combinatie met 5% SAF gebruik overschrijdt de 2005-waarde licht (11.0 Mt versus 10.9 Mt).
- Met de voorziene vervoersontwikkeling en duurzaamheidsmaatregelen wordt de doelstelling voor 2050 – een halvering van CO_2-uitstoot ten opzichte van 2005 – ruim gehaald. Die conclusie is onafhankelijk van de keuze van referentiewaarde (bunkers of model). De geschatte CO_2-uitstoot voor 2050 ligt op ongeveer 4.1 megaton bij 63% SAF-gebruik en op 0.2 megaton als 100% SAF wordt ingezet.

Conclusies (vervolg)

Prijseffect op vraag van verwachte kostenstijgingen

- Het gemodelleerde prijseffect op vraag, een gevolg van verwachte kostenstijgingen, drukt het aantal vliegbewegingen en de daardoor veroorzaakte CO_2-uitstoot. Vanwege een hogere prijstoename in 2050, is het effect in 2050 groter dan in 2030. Afhankelijk van het scenario zou het aantal vluchten in 2030 met bijna 20% afnemen (ten opzichte van de situatie zonder vraageffect) en in 2050 met bijna 50%. Het effect op CO_2-uitstoot is ruim 5% (2030) of 22% (2050).

- Het effect op CO_2-uitstoot is, zeker in 2050, relatief in lijn met bevindingen uit Destination 2050. Daar werd een CO_2-reductie van 15% verwacht ten gevolge van (een beperktere set, maar meer doorbelaste) kostenstijgingen. De impact op vliegbewegingen is, naar inschatting van de onderzoekers, echter een forse overschatting. Omdat het vraageffect op vlucht- in plaats van route- of reisniveau wordt bepaald, verwacht het model een proportioneel grotere afname van intra-Europese vluchten dan van extra-Europese vluchten. Dat strookt niet met de verwachting dat de rol van Amsterdam Airport Schiphol als *hub*-luchthaven gehandhaafd blijft.

Dedicated to innovation in aerospace

Conclusies en aanbevelingen

Conclusies

De in 2030 te verwachten CO_2-uitstoot van internationale vluchten vertrekkend vanaf één van de zes (toekomstige) Nederlandse luchthavens van nationaal belang komt in de buurt van de doelstelling voor dat jaar: het niveau van CO_2-uitstoot in het jaar 2005. Dit vergt de realisatie van ten minste de duurzaamheidsmaatregelen die in dit onderzoek zijn gemodelleerd: vlootvernieuwing met 'upcoming' toestellen zoals de Airbus A320neo, Boeing 737MAX en Boeing 777X, verschillende operationele efficiëntieverbeteringen en de inzet van duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF). Of de uitstootdoelstellingen voor 2030 gehaald worden hangt af van het scenario waarmee de luchtvaart zich ontwikkelt (in lijn met WLO Hoog of WLO Laag), hoeveel SAF er in 2030 gebruikt wordt (5% of 14%) en op welk exact emissieniveau de doelstelling wordt gesteld. Onderstaande tabel vat dat samen.

CO_2-uitstoot in megaton	2017	2030H (5%)	2030H (14%)	2030L (5%)	2030L (14%)
Alle luchthavens	**10.2**	**11.1**	**10.3**	**10.4**	**9.7**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		+ 0.2	– 0.6	– 0.5	– 1.2
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 1.2	+ 0.4	+ 0.5	– 0.2

Conclusies (vervolg)

Met dank aan de introductie van een volgende generatie toestellen (vanaf 2035) en toenemend gebruik van SAF (63% of 100% in 2050) is de doelstellingen voor 2050 – terug naar 50% van de CO_2-emissie van 2005 – in beide scenario's ruim binnen bereik.

CO_2-uitstoot in megaton	2017	2050H (63%)	2050H (100%)	2050L (63%)	2050L (100%)
Alle luchthavens	**10.2**	**4.2**	**0.2**	**4.2**	**0.2**
v. 50% v. 2005 (bunkers): 5.5 Mt		– 1.3	– 5.4	– 1.3	– 5.3
v. 50% v. 2005 (model): 5.0 Mt		– 0.8	– 4.8	– 0.8	– 4.8

Verschillende kostenstijgingen, zoals hogere CO_2-kosten binnen EU-ETS en CORSIA, de hogere prijs van SAF ten opzichte van fossiele brandstoffen en de in het Fit for 55-pakket voorgestelde kerosinebelasting, hebben naar verwachting impact op de ontwikkeling van luchtvaart, en zodoende ook op de CO_2-uitstoot daarvan. Ondanks dat het in dit onderzoek geschatte effect op CO_2-uitstoot (-5% in 2030 en -22% in 2050) redelijk in lijn is met nauwkeuriger studies (Destination 2050), is de verwachte daling in het aantal vluchten (-20 en -50%) naar inschatting van de onderzoekers een forse overschatting.

Aanbevelingen

Het huidige onderzoek is uitgevoerd in het kader van het in ontwikkeling zijnde CO_2-plafond voor de Nederlandse luchtvaart. Deze resultaten dienen als input voor een toekomstige effectenstudie die voor dat CO_2-plafond zal worden uitgevoerd. Specifiek met het oog op die werkzaamheden leiden de huidige resultaten tot verschillende aanbevelingen.

- In de huidige prognoses is uitgegaan van een gelijkblijvende verdeling van toestelklasses per bestemmingenregio. Dat is een (beperkte) versimpeling, die in gedetailleerder vervolgonderzoek weggelaten zou kunnen worden. Zeker in het geval van een beperkt aantal vliegtuigbewegingen is de inzet van (steeds) grotere toestellen namelijk voorstelbaar. Die stap is ook relevant om te komen tot inschattingen voor vervoerde hoeveelheden passagiers en (tonnen) vracht, waar in dit onderzoek niet naar is gekeken.
- In dit onderzoek zijn passagiers- en *full freighter*-vluchten gebundeld. Ook met het oog op de toepasbaarheid van verschillende kostenstijgingen en andere prijselasticiteiten is het raadzaam om dat onderscheid – indien mogelijk – in een vervolgstudie te behouden.

Aanbevelingen (vervolg)

- Het prijseffect op vraag is in deze studie ingeschat op basis van een al begrensde hoeveelheid verkeer. Daardoor is dit vraageffect mogelijk groter gemodelleerd dan het in werkelijkheid is. Bovendien is het vraageffect op vlucht- in plaats van route- / reisniveau gemodelleerd. Daarmee is het behoud van het *hub-and-spoke*-netwerk niet gegarandeerd (wat ook blijkt uit de disproportioneel grote afname van intra-Europese vluchten) en sluiten (meer economische) modelaannames over *cost pass through* en *prijselasticiteit* mogelijk niet goed aan bij de werkelijkheid.
- Zeker in het geval van de situatie waarbij additionele maatregelen nodig zijn om de doelstellingen in 2030 te halen en waarbij zulke maatregelen verdere kostenstijgingen met zich meebrengen, is het relevant om ook onderzoek te doen naar mogelijke *carbon leakage*. Dat onderwerp is volledig buiten beschouwing gelaten in de huidige studie.

Dedicated to innovation in aerospace

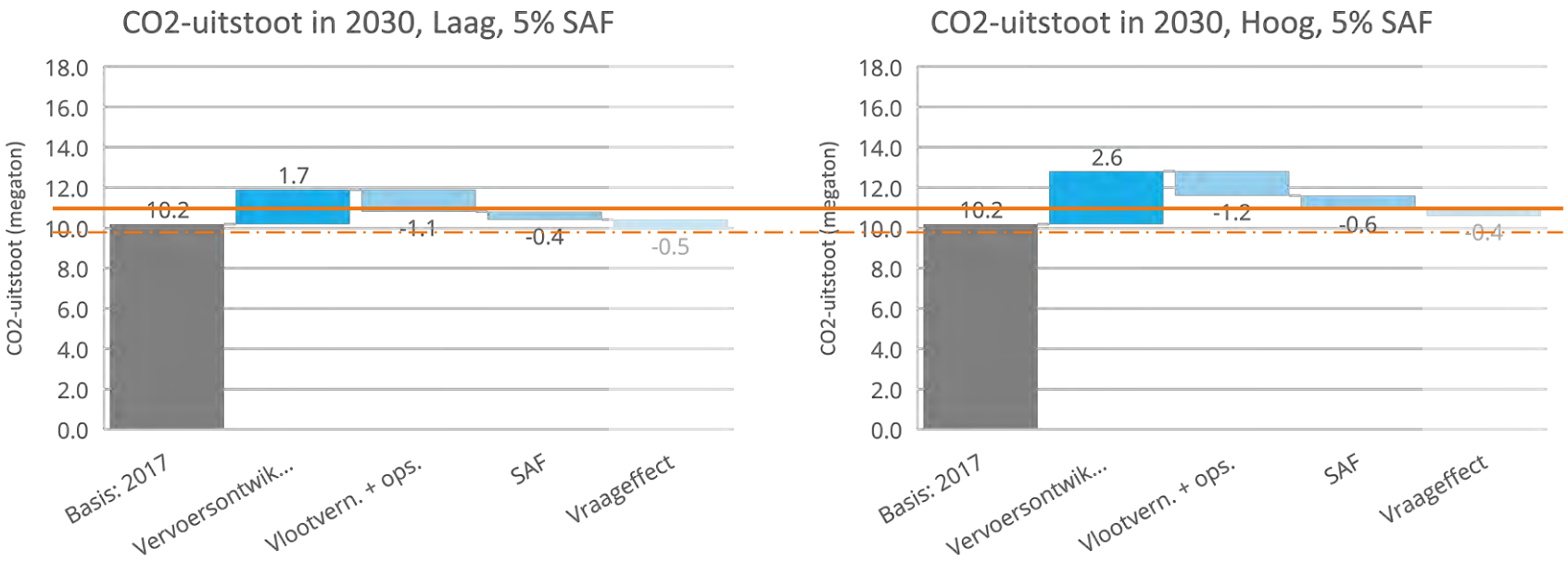
Bijlagen

Opbouw van CO_2-uitstoot

Resultaten per luchthaven

Opbouw van CO_2-uitstoot

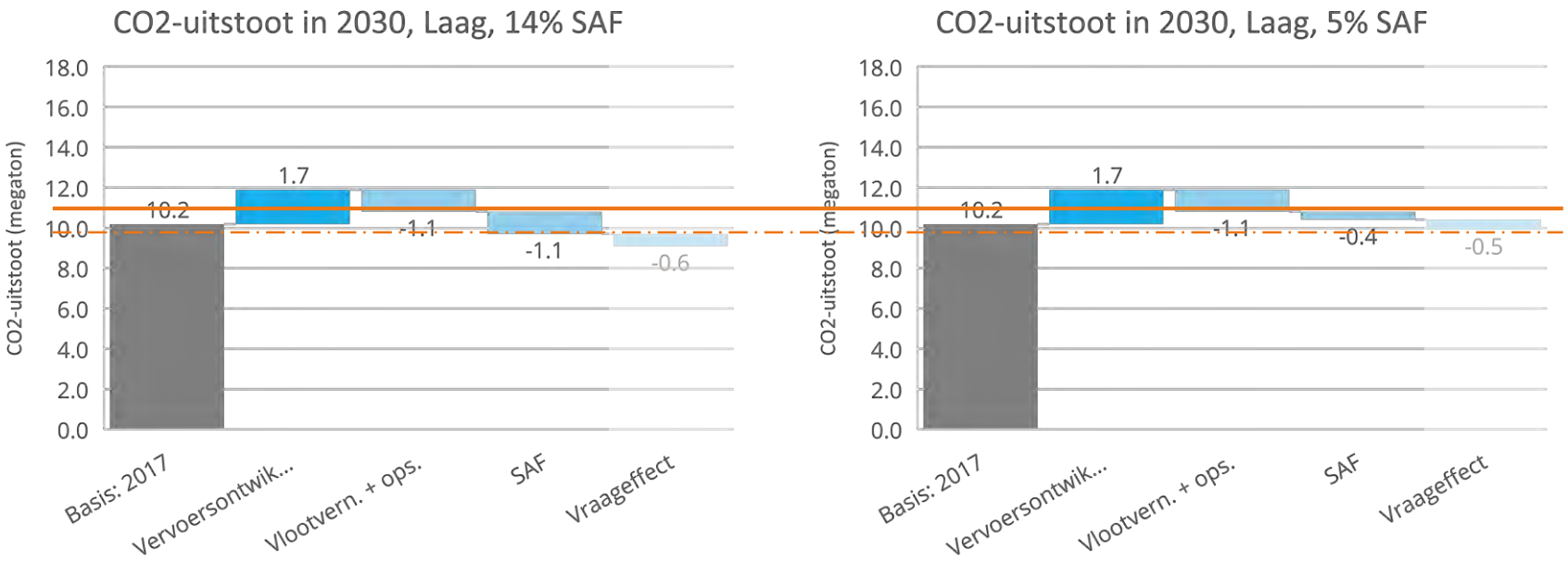
Opbouw voor geselecteerde scenario's in 2030 t.o.v. basisjaar 2017 – impact vraageffect onzeker



Lijn: doelstelling 2030 (niveau 2005), o.b.v bunkers of model (gestippeld)

Opbouw van CO_2-uitstoot

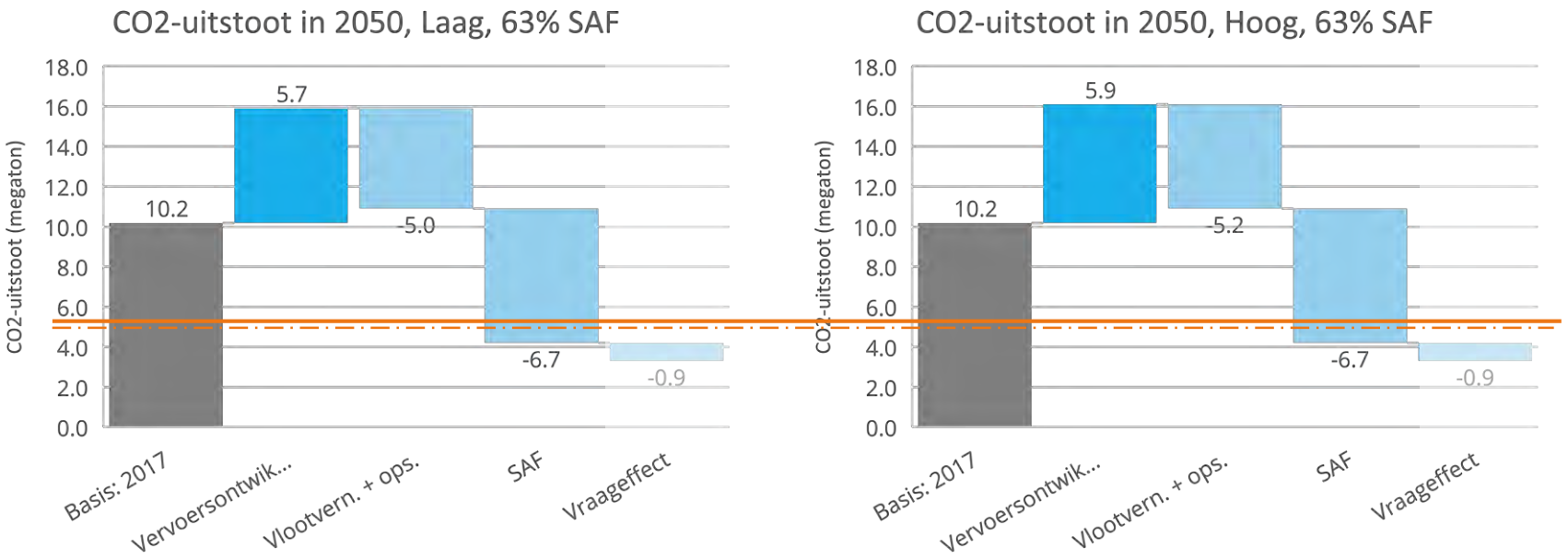
Opbouw voor geselecteerde scenario's in 2030 t.o.v. basisjaar 2017 – impact vraageffect onzeker



Lijn: doelstelling 2030 (niveau 2005), o.b.v bunkers of model (gestippeld)

Opbouw van CO_2-uitstoot

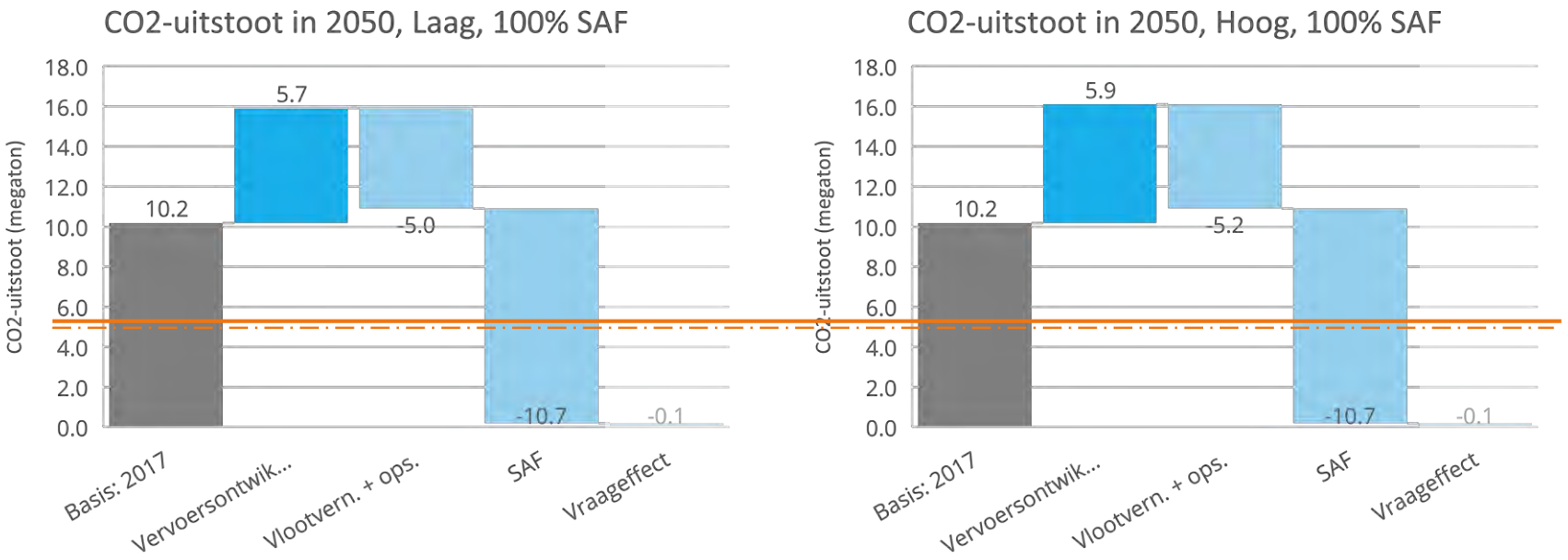
Opbouw voor geselecteerde scenario's in 2050 t.o.v. basisjaar 2017 – impact vraageffect onzeker



Lijn: doelstelling 2050 (50% van 2005), o.b.v bunkers of model (gestippeld)

Opbouw van CO_2-uitstoot

Opbouw voor geselecteerde scenario's in 2050 t.o.v. basisjaar 2017 – impact vraageffect onzeker



Lijn: doelstelling 2050 (50% van 2005), o.b.v bunkers of model (gestippeld)

A: CO_2-uitstoot van vervoersontwikkeling

CO_2-uitstoot in megaton, incl. COVID-19, excl. duurzaamheidsmaatregelen, excl. vraageffect

Vertrekluchthaven	2017	2030H	2030L	2050H	2050L
AMS / EHAM (incl. LEY)	9.8	12.2	11.5	15.1	15.4
MST / EHBK	< 0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
EIN / EHEH	0.2	0.4	0.3	0.6	0.3
GRQ / EHGG	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
LEY / EHLE					
RTM / EHRD	< 0.1	0.1	0.1	0.2	0.1
TOTAAL	**10.2**	**12.8**	**11.9**	**16.1**	**15.9**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		+ 1.9	+ 1.0		
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 2.9	+ 2.0		
v. 50% v. 2005 (bunkers): 5.5 Mt				+ 10.6	+ 10.4
v. 50% v. 2005 (model): 5.0 Mt				+ 11.1	+ 10.9

B: + vlootvernieuwing en operationele verbeteringen

CO_2-uitstoot in megaton, incl. COVID-19, excl. inzet van SAF, excl. prijseffect op vraag

Vertrekluchthaven	2017	2030H	2030L	2050H	2050L
AMS / EHAM (incl. LEY)	9.8	11.0	10.4	10.3	10.5
MST / EHBK	< 0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
EIN / EHEH	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2
GRQ / EHGG	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
LEY / EHLE					
RTM / EHRD	< 0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
TOTAAL	**10.2**	**11.6**	**10.8**	**10.9**	**10.8**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		+ 0.7	– 0.1		
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 1.7	+ 0.9		
v. 50% v. 2005 (bunkers): 5.5 Mt				+ 5.4	+ 5.3
v. 50% v. 2005 (model): 5.0 Mt				+ 5.9	+ 5.8

C: + inzet duurzame vliegtuigbrandstoffen (SAF)

CO_2-uitstoot in megaton, incl. COVID-19, incl. inzet van SAF, excl. prijseffect op vraag

Vertrekluchthaven	2017	30H-5	30H-14	30L-5	30L-14	50H-63	50H-100	50L-63	50L-100
AMS / EHAM (incl. LEY)	9.8	10.6	9.9	10.0	9.3	4.0	0.2	4.1	0.2
MST / EHBK	< 0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
EIN / EHEH	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	< 0.1	0.1	< 0.1
GRQ / EHGG	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
LEY / EHLE									
RTM / EHRD	< 0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
TOTAAL	**10.2**	**11.1**	**10.3**	**10.4**	**9.7**	**4.2**	**0.2**	**4.2**	**0.2**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		+ 0.2	– 0.6	– 0.5	– 1.2				
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 1.2	+ 0.4	+ 0.5	– 0.2				
v. 50% v. 2005 (bunkers): 5.5 Mt						– 1.3	– 5.4	– 1.3	– 5.3
v. 50% v. 2005 (model): 5.0 Mt						– 0.8	– 4.8	– 0.8	– 4.8

D: + prijseffect op vraag

CO_2-uitstoot in megaton, incl. COVID-19, incl. inzet van SAF, incl. prijseffect op vraag

Vertrekluchthaven	2017	30H-5	30H-14	30L-5	30L-14	50H-63	50H-100	50L-63	50L-100
AMS / EHAM (incl. LEY)	9.8	10.1	9.3	9.5	8.7	3.1	0.1	3.2	0.1
MST / EHBK	< 0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
EIN / EHEH	0.2	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	< 0.1	0.1	< 0.1
GRQ / EHGG	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
LEY / EHLE									
RTM / EHRD	< 0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
TOTAAL	**10.2**	**10.6**	**9.7**	**9.9**	**9.1**	**3.3**	**0.1**	**3.3**	**0.1**
v. 2005 (bunkers): 10.9 Mt		– 0.3	– 1.2	– 1.0	– 1.8				
v. 2005 (model): 9.9 Mt		+ 0.7	– 0.2	0.0	– 0.8				
v. 50% v. 2005 (bunkers): 5.5 Mt						– 2.2	– 5.4	– 2.2	– 5.4
v. 50% v. 2005 (model): 5.0 Mt						– 1.7	– 4.9	– 1.7	– 4.9

Dedicated to innovation in aerospace

Bijzonder betrokken

NLR - Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum



Anthony Fokkerweg 2
1059 CM Amsterdam

t) +31 88 511 31 13
e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl

Voorsterweg 31
8316 PR Marknesse

t) +31 88 511 44 44
e) info@nlr.nl i) www.nlr.nl



Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 1

Borging van de nationale luchtvaartdoelen via het EU ETS of CORSIA





CE Delft

Committed to the Environment

Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 1

Borging van de nationale luchtvaartdoelen via het EU ETS of CORSIA

Auteurs: Daan Juijn, Jasper Faber en Stefan Grebe

Delft, CE Delft, maart 2022

Publicatienummer: 22.210226.038

Luchtvaart / Klimaat / Overheidsbeleid / Koodioxide / Grenswaarde / Beleidsinstrumenten / Internationaal / Nationaal / Vehandelbare emissierechten / EU ETS / Klimaatdoelen

Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Kenmerk: 4500311124

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider, Stefan Grebe (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

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.

Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	4
	1.1 Aanleiding	4
	1.2 Doel van deze studie	4
	1.3 Afbakening en terminologie	5
	1.4 Leeswijzer	5
2	Nationale en internationale klimaatdoelen	6
	2.1 Inleiding	6
	2.2 Nederlandse luchtvaartdoelen	6
	2.3 Europese luchtvaartdoelen	8
	2.4 Mondiale luchtvaartdoelen	9
	2.5 Vergelijking van de doelstellingen	9
	2.6 Conclusie	11
3	Werking en aanpassing van het EU ETS en CORSIA	12
	3.1 Inleiding	12
	3.2 Luchtvaart in het EU ETS	12
	3.3 De Green Deal	13
	3.4 CORSIA	14
	3.5 Mogelijke aanpassingen aan het EU ETS en CORSIA	14
	3.6 Conclusie	17
4	Borging van de nationale doelen via het EU ETS of CORSIA	18
	4.1 Inleiding	18
	4.2 Borging van de nationale doelen via het EU ETS	18
	4.3 Borging van de nationale doelen via CORSIA	19
	4.4 Moeten we supranationale beleidswijzigingen terzijde schuiven?	19
	4.5 Conclusie	20
5	Conclusie	21
	Literatuur	22

Samenvatting

In de Luchtvaartnota heeft het Kabinet-Rutte III de klimaatdoelen en -ambities uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart overgenomen en vastgesteld. Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende vluchten geen CO_2 meer uitstoten.

Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet garanderen dat de CO_2-uitstoot onder de gestelde limiet blijft. Binnen een door I&W opgezet participatieproces is de wens naar voren gekomen om te onderzoeken of bij het ontwerp van het CO_2-plafond aansluiting kan worden gezocht bij bestaande internationale systemen. Een dergelijke vormgeving van het CO_2-plafond zou de uitvoerbaarheid kunnen vergemakkelijken, concurrentienadelen kunnen voorkomen en ook CO_2-reductie over de grens kunnen stimuleren. In deze studie — die onderdeel is van een breder pakket van analyses dat CE Delft voor het ministerie van I&W zal verrichten in het kader van het CO_2-plafond — beantwoorden we daarom de volgende vraag:

'Is het mogelijk om de bruto-CO_2-doelen uit de Luchtvaartnota te borgen via het EU ETS of CORSIA na eventuele aanpassingen van deze systemen?'

Wanneer we de Nederlandse klimaatdoelstellingen voor de luchtvaart vergelijken met de bestaande Europese en mondiale beleidsinstrumenten om de CO_2-uitstoot van de luchtvaart te verminderen, zien we duidelijke verschillen in reikwijdte, hoogte van de doelstellingen en toegestane reductievormen (bruto- vs. nettoreductie). Deze discrepanties maken het moeilijk om het EU ETS (European Emission Trading System) of CORSIA (Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation) in te zetten als borgingsmechanisme van de nationale doelen. Binnen het EU ETS zou aanpassing van de reikwijdte naar de oorspronkelijke luchtvaartscope (alle vluchten van en naar EEA-landen) en de plaatsing van een schot tussen de luchtvaart- en niet-luchtvaartsectoren aansluiting bij de nationale doelen kunnen verbeteren. De politieke haalbaarheid van deze aanpassingen is echter betwijfelbaar. Een derde mismatch die volgt uit het Europese karakter van het EU ETS is de onmogelijkheid om op voorhand een reductieverdeling over de deelnemende landen vast te stellen. Dit kan niet worden weggenomen, en maakt het onmogelijk dat het ETS *garandeert* dat de gestelde Nederlandse doelen worden gehaald.

De discrepanties tussen de nationale doelen en de achterliggende doelstellingen van CORSIA zijn nog groter. Zowel de hoogte van de reductiedoelstelling als de toegestane reductievormen (in-sector-reductie vs. offsetting) zou aanpassing behoeven om aansluiting met de doelen uit de Luchtvaartnota te verbeteren. Beide wijzigingen grijpen echter in op fundamentele uitgangspunten van het systeem, waardoor ze politiek onhaalbaar lijken, zeker als daarover met alle bij ICAO aangesloten landen overeenstemming moet worden bereikt. We concluderen daarom dat ook CORSIA ongeschikt is als borgingsinstrument.

Beide negatieve conclusies nemen niet weg dat het EU ETS en CORSIA bijdragen aan de verduurzaming van de luchtvaart en dat aanpassing van de systemen wenselijk kan zijn — bijvoorbeeld om eventuele concurrentienadelen en waterbedeffecten die mogelijk voortvloeien uit de introductie van een nationaal CO_2-plafond te minimaliseren.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Luchtvaartnota heeft het kabinet de klimaatdoelen en -ambities uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart overgenomen en vastgesteld (Duurzame Luchtvaarttafel, 2020, Ministerie van I&W, 2020). Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Het doel voor 2050 is gebaseerd op de internationale doelstelling van de luchtvaartbranche – wanneer de ICAO een ambitieuzer doel vaststelt voor 2050 zal het kabinet deze aanscherping overnemen. De CO_2-reducties moeten binnen de sector worden gerealiseerd; het is dus niet mogelijk om aan de doelen van de Luchtvaartnota te voldoen door middel van CO_2-compensatie of administratieve vereveningen.

Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet garanderen dat de CO_2-limiet niet wordt overgeschreden. Ter voorbereiding op de politieke besluitvorming over het CO_2-plafond is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) een participatieproces gestart. Binnen dit proces wordt – in samenwerking met partijen aan de Duurzame Luchtvaarttafel – het CO_2-plafond verder uitgediept. Het kabinet hanteert de werkhypothese dat een plafond per luchthaven (vastgelegd in de Luchthavenverkeersbesluiten) het meest kansrijk is, maar partijen mogen ook andere varianten van een CO_2-plafond inbrengen, mits deze aan drie voorwaarden voldoen:

1. Het instrument is gericht op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten.
2. Het gaat om CO_2-reductie binnen de luchtvaartsector, dus exclusief CO_2-compensatie.
3. Het plafond stelt een duidelijke handhaafbare grens aan de toegestane CO_2-uitstoot zodat een garantie (resultaatsverplichting) ontstaat voor het halen van de doelen.

Tijdens het participatieproces is de wens naar voren gekomen om te onderzoeken of bij het ontwerp van het CO_2-plafond aansluiting kan worden gezocht bij bestaande internationale systemen. Een dergelijke vormgeving van het CO_2-plafond zou immers de uitvoerbaarheid kunnen vergemakkelijken, concurrentienadelen kunnen voorkomen en ook CO_2-reductie over de grens kunnen stimuleren. Specifiek zijn de deelnemende partijen geïnteresseerd of borging van de nationale CO_2-doelen ook via het European Emission Trading System (EU ETS) of het mondiale Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) gerealiseerd kan worden. Het ministerie van I&W heeft CE Delft gevraagd om dergelijke internationale varianten te onderzoeken en te analyseren of deze aan de bovengenoemde voorwaarden kunnen voldoen.

1.2 Doel van deze studie

Deze studie is onderdeel van een breder pakket van analyses dat CE Delft voor het ministerie van I&W zal verrichten in het kader van het CO_2-plafond. Dit rapport richt zich op één specifieke vraag: is het mogelijk om de bruto-CO_2-doelen uit de Luchtvaartnota te borgen via het EU ETS of CORSIA na eventuele aanpassingen van deze systemen? Hierbij wordt specifiek aandacht besteed aan mogelijke wijzigingen als gevolg van de recente gepubliceerde klimaatplannen van de Europese Commissie (Fit for 55).

1.3 Afbakening en terminologie

Binnen deze studie richten we ons enkel op de borgingsvraag: is het mogelijk om de Nederlandse CO_2-doelen te borgen via het EU ETS of CORSIA? We gaan niet uitgebreid in op de wenselijkheid van eventuele aanpassingen aan deze systemen in het kader van mondiale CO_2-reductie. Ook de effecten op luchtvaartmaatschappijen en passagiers blijven buiten beschouwing (deze kunnen wel later in het proces tijdens de effectenstudie aan bod komen). In dit rapport wordt regelmatig onderscheid gemaakt tussen bruto- en netto-CO_2-reductie. Onder brutoreductie wordt een CO_2-reductie binnen de Nederlandse luchtvaart verstaan (ook wel: in-sector-reductie). Om brutoreductie te bewerkstelligen moet de daadwerkelijke uitstoot van uit Nederland vertrekkende vluchten worden verlaagd. De term nettoreductie gebruiken we als reducties ook buiten de luchtvaartsector plaats kunnen vinden, of bij vluchten die vetrekken vanuit een ander land. CO_2-offsets kunnen daarom wel bijdragen aan de nettoreductie, maar niet aan de brutoreductie.

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 zetten we de verschillende nationale, Europese en mondiale klimaatdoelen voor de luchtvaart op een rij. We evalueren de verschillen op het gebied van reikwijdte, hoogte van de doelstellingen, en toegestane reductievormen (bruto- vs. nettoreductie).
In Hoofdstuk 3 gaan we dieper in op het EU ETS en CORSIA en beschrijven we aanpassingen die de discrepantie tussen de nationale en internationale doelstellingen kunnen verminderen. In Hoofdstuk 4 analyseren we of het EU ETS en/of CORSIA geschikt zijn of geschikt gemaakt kunnen worden als borgingsinstrument van de Nederlandse klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota.

2 Nationale en internationale klimaatdoelen

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk staan we stil bij de verschillende Nederlandse en internationale klimaatdoelen die gelden voor de luchtvaart. Speciale aandacht gaat uit naar de verschillen tussen de Nederlandse doelen en de achterliggende doelen van het EU ETS en CORSIA, omdat dergelijke verschillen borging via laatstgenoemde systemen kunnen bemoeilijken. We gaan onder andere in op de geografische reikwijdte van de doelen, hoogte van de te behalen reductie en de toegestane vormen van reductie (bruto, netto, offsets).

2.2 Nederlandse luchtvaartdoelen

Zoals beschreven in de inleiding, heeft het kabinet in de Luchtvaartnota de huidige klimaatdoelen voor de luchtvaart vastgesteld. Naast doelstellingen voor CO_2-reductie van vertrekkende internationale vluchten worden in de Luchtvaartnota ook doelen geformuleerd voor grondgebonden activiteiten op luchthavens, binnenlandse vluchten en voor het gebruik van biobrandstoffen. In dit rapport gaan we ervan uit dat het CO_2-plafond enkel ziet op het behalen van de CO_2-doelstellingen voor internationale vluchten vanuit Nederland. Klimaateffecten die niet worden veroorzaakt door CO_2 (niet-CO_2-klimaateffecten), zoals de vorming van condensstrepen, zijn geen onderdeel van de doelstellingen, al stelt het kabinet dat het Rijk de komende tijd zal onderzoeken hoe deze effecten mee kunnen worden genomen in klimaatbeleid voor de luchtvaart. We gaan in deze studie dus puur uit van de CO_2-uitstoot tijdens opstijgen, vliegen en landen en houden geen rekening met mogelijke multiplicatiefactoren om het aantal CO_2-*equivalenten* te bepalen.

Voor deze studie zijn daarom slechts de volgende drie doelstellingen van belang:

1. De CO_2-uitstoot van de internationale commerciële luchtvaart vanuit Nederland moet in 2030 terug zijn gebracht tot het niveau van 2005.
2. De CO_2-uitstoot van de internationale commerciële luchtvaart vanuit Nederland moet in 2050 met 50% zijn gedaald ten opzichte van 2005.
3. De internationale commerciële luchtvaart vanuit Nederland mag in 2070 geen CO_2 meer uitstoten.

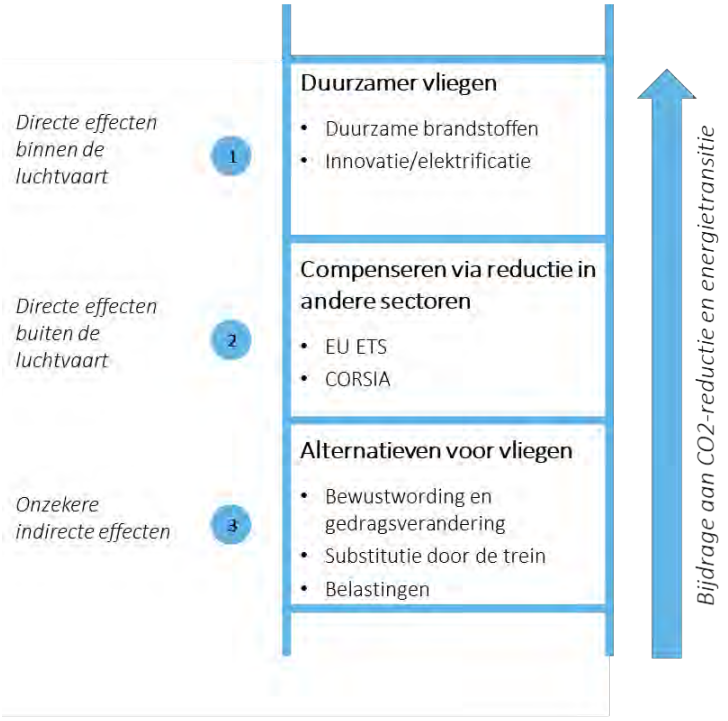
Het reductiepad tussen 2030 en 2050, en tussen 2050 en 2070 staat op dit moment nog niet vast, en is een openstaande vraag bij de uitwerking van het CO_2-plafond. Ook is het nog onduidelijk hoe gebruik van duurzame brandstoffen mee moet tellen in de bruto-uitstoot. Hier zijn verschillende smaken denkbaar, variërend van 100% reductie als duurzame brandstoffen worden ingezet, tot een percentage dat rekening houdt met de volledige ketenemissies.

Een belangrijke kanttekening bij bovenstaande doelen is dat in de Luchtvaartnota wordt gesteld dat de sector *zelf* voor de reductie moet zorgen. Het doel is *bruto*-uitstootreductie; CO_2-compensatie in andere sectoren, negatieve emissies en offsets (*netto*reductie) dragen daarom niet bij aan het doelbereik.

Deze begrenzing past ruwweg bij de hierna genoemde preferentie (effectiviteitsladder) die het kabinet heeft uitgesproken voor het verminderen van de CO_2-uitstoot die wordt toegerekend aan de luchtvaart (zie ook Figuur 1):

1. Directe effecten binnen de luchtvaart. Reduceren van CO_2-emissies binnen de luchtvaart door inzet van duurzame brandstoffen en andere technologische innovaties.
2. Directe effecten buiten de luchtvaart. Compenseren van CO_2-uitstoot in andere sectoren.
3. Onzekere indirecte effecten. Reduceren van CO_2-emissies door minder te gaan vliegen (en vaker voor alternatieven zoals de trein te kiezen)[1].

Figuur 1 - Effectiviteitslader



Bron: Luchtvaartnota (Ministerie van I&W, 2020).

Het kabinet legt de focus op vergroening van de luchtvaart zodat de energietransitie ook opgeschaald kan worden in het buitenland. CO_2-compensatie leidt hoogstens tot verduurzaming in andere sectoren maar is volgens de Luchtvaartnota wel nodig om aan de internationale doelstellingen te voldoen (zie Paragraaf 2.3 en Paragraaf 2.4). Bovendien is CO_2-compensatie in andere sectoren veelal goedkoper dan reductie binnen de luchtvaart vanwege de beperkte verduurzamingsopties (dit zien we bijvoorbeeld ook terug binnen het EU ETS waar de luchtvaart in de praktijk een kopende sector is; emissiereductie is kosteneffectiever in de industrie en de elektriciteitssector). Ook een afname van het internationale vliegverkeer vanuit Nederland (bijvoorbeeld via beprijzing) kan bijdragen aan de beoogde CO_2-reductie, maar het kabinet kiest ervoor om prioritair naar technologische oplossingen te zoeken (Ministerie van I&W, 2020). Dit neemt niet weg dat een CO_2-plafond in de praktijk kan leiden tot vraagreductie, bijvoorbeeld omdat luchtvaartmaatschappijen

[1] Hierdoor zou de uitstoot van andere voertuigen wel toe kunnen nemen.

hun additionele CO_2-kosten doorbelasten aan de consument[2]. In deze studie wordt niet dieper ingegaan op dergelijke effecten, maar wordt enkel de vraag beantwoord of bestaande internationale systemen gebruikt kunnen worden als borgingsinstrument van de nationale doelen.

2.3 Europese luchtvaartdoelen

Op Europees niveau wordt de CO_2-uitstoot van de luchtvaart gereguleerd via het EU ETS (zie Paragraaf 3.2 voor een gedetailleerdere beschrijving van het EU ETS). Dit emissiehandelssysteem is geijkt op het economie-brede doel van minimaal 43% CO_2-reductie in 2030 ten opzichte van 2005, berekend over het geheel van deelnemende sectoren (op dit moment: industrie, elektriciteitsproducenten en intra-Europese luchtvaart). De intra-Europese luchtvaart kent daarnaast een eigen netto subdoelstelling van 27% reductie in 2030 ten opzichte van 2005. Recent heeft de Europese Commissie een aanscherping van het EU ETS voorgesteld, waarbij de achterliggende doelen worden verhoogd en het CO_2-plafond van het EU ETS sneller afneemt zodat in 2030 een totale reductie van 61% wordt gerealiseerd ten opzichte van 2005 (voor de luchtvaart vertaalt dit zich naar een subdoelstelling van 47% reductie ten opzichte van 2005). Ook heeft de Commissie voorgesteld om meer sectoren op te nemen in het EU ETS.

De netto doelstellingen voor de luchtvaart binnen het EU ETS kunnen niet direct vertaald worden naar specifieke sectorale bruto-doelstellingen: emissiereducties hoeven niet binnen de luchtvaartsector zelf plaats te vinden, zolang de reducties elders binnen het systeem plaatsvinden (binnen het EU ETS wordt dit gehandhaafd middels de verplichting CO_2-rechten in te leveren voor elke ton CO_2-uitstoot; zie Paragraaf 3.2 voor een gedetailleerdere uitleg). Tussen 2012 en 2020 zijn de bruto-CO_2-emissies van de intra-Europese luchtvaart zelfs gestegen ondanks deelname aan het EU ETS; de benodigde CO_2-reductie om onder de overkoepelende cap te blijven is over deze periode gerealiseerd binnen de industrie en de elektriciteitssector.

De achterliggende doelstellingen van het EU ETS – belichaamd in de afnemende cap die leidt tot minimaal 43% reductie in 2030 – leiden tot verplichtingen voor de luchtvaart (zoals het inleveren van CO_2-rechten). Naast verplichtingen heeft de luchtvaartbranche op Europees niveau ook zelf een aantal niet-bindende ambities gesteld. Deze zijn verwoord in het recent verschenen rapport Destination 2050 (NLR & SEO, 2021) in opdracht van de koepelorganisaties A4E, ACI, ASD, ERA en CANSO. Laatstgenoemde luchtvaartpartijen committeren zich in Destination 2050 aan het doel om in 2050 netto geen CO_2 meer uit te stoten op vluchten van en naar de EU en om in 2030 CO_2-emissies te reduceren met 45% ten opzichte van 2005. Hoewel het leeuwendeel van de reductie in-sector plaats moet vinden, kan het restant worden overbrugd met behulp van *carbon removal*. Het gebruik van carbon removal om aan de doelstellingen van Destination 2050 te voldoen is niet verplicht voor luchtvaartmaatschappijen; de genoemde mijlpalen zijn niet juridisch bindend.

[2] In een dergelijk geval zouden emissiereducties via de eerste en derde voorkeur worden bewerkstelligd, hetgeen het CO_2-plafond minder goed zou laten aansluiten bij de door het kabinet geformuleerde prioritering.

2.4 Mondiale luchtvaartdoelen

Naast de Europese doelstellingen gelden er ook enkele mondiale klimaatdoelstellingen voor de luchtvaart. In 2009 hebben IATA en ATAG – beide internationale handelsorganisaties binnen de luchtvaartbranche- het doel geformuleerd om in 2050 een CO_2-reductie van 50% te realiseren ten opzichte van 2005[3]. Dit betreft een wereldwijde netto doelstelling voor alle type vluchten (commercieel, vracht en privaat) die moet worden gehaald met behulp van nieuwe technologie, overheidsimpulsen en offsets. Net zoals de Europese doelstellingen uit Destination 2050 zijn de doelstellingen van IATA uit 2009 niet juridisch bindend. In 2016 hebben overheden binnen het VN-luchtvaartagentschap ICAO twee additionele doelen aangenomen die moeten helpen om de 50% reductie in 2050 te bewerkstelligen (ICAO, 2016):

1. Een jaarlijkse efficiëntieverbetering in brandstofgebruik van 2% tot 2050[4].
2. Na 2020 groeit de mondiale luchtvaart zonder toename van CO_2-emissies (Carbon Neutral Growth).

ICAO omschrijft deze doelen als 'aspirational goals'. Om aan de tweede doelstelling (Carbon Neutral Growth) te realiseren, heeft de ICAO in 2016 het Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) in het leven geroepen. Binnen dit systeem moeten luchtvaartmaatschappijen offsets kopen om hun CO_2-uitstoot boven het niveau van 2019 te compenseren (in Paragraaf 3.4 wordt de werking van CORSIA nader beschreven)[5]. Deze verplichting geldt vooralsnog alleen voor de uitstoot op routes waarvan het begin- én eindpunt valt in een land dat vrijwillig deelneemt aan CORSIA. Na 2027 moet CORSIA verplicht worden voor al het internationale luchtverkeer[6].

2.5 Vergelijking van de doelstellingen

Wanneer we de Nederlandse klimaatdoelstellingen voor de luchtvaart vergelijken met de Europese en mondiale doelstellingen zien we duidelijke verschillen in reikwijdte, hoogte van de doelstellingen en toegestane reductievormen. We vatten deze verschillen nu beknopt samen.

Reikwijdte

De scope van de Nederlandse CO_2-doelen is in de Luchtvaartnota gelijkgesteld aan alle vetrekkende internationale vluchten vanuit Nederland, voor de gehele vluchtduur.
Voor het EU ETS geldt momenteel een gerestricteerde scope: luchtvaartmaatschappijen hoeven alleen emissierechten in te leveren voor intra-Europese vluchten. Een vlucht van Amsterdam naar New York valt dus wel onder de reikwijdte van het Nederlandse doelstellingen, maar niet onder de reikwijdte van het huidige EU ETS. De tijdelijke uitsluiting van extra-Europese vluchten met een oorsprong of bestemming binnen Europa ('stop the clock') was niet voorzien bij de oorspronkelijke introductie van de luchtvaart in het EU ETS[7]. De Commissie heeft dit jaar een voorstel gedaan om dit te herzien, in relatie tot de Europese implementatie van CORSIA. Omdat de doelstellingen van het EU ETS zijn geformuleerd op Europees niveau, is het theoretisch mogelijk dat reducties binnen de luchtvaart zich vooral

3 Zie IATA: Aviation & Climate Change Fact sheet - July 2021

4 Deze doelstelling gaat over het gehele brandstofverbruik, dus ook over SAF's.

5 Voorheen werd het gemiddelde van 2019 en 2020 gehanteerd, maar vanwege de coronacrisis heeft de ICAO besloten om vooralsnog alleen 2019 te gebruiken als baseline.

6 Met uitzondering van vluchten van of naar minst ontwikkelde landen, ontwikkelende eilandstaten, ingesloten ontwikkelingslanden en landen met een heel klein aandeel internationale luchtvaart.

7 Zie Regulation (EU) 2017/2392 (EU, 2017).

in andere landen dan Nederland voordoen; het Europese doel kan gehaald worden terwijl in Nederland reducties achterblijven.

Voor CORSIA geldt dat alleen vluchten tussen deelnemende landen meetellen bij het bepalen van de offsetverplichting. Een vlucht van Amsterdam naar Moskou valt daarom tot 2027 niet onder het systeem, maar wordt wel meegeteld bij bepaling van de bruto Nederlandse uitstoot[8]. Vanaf 2027 valt deze vlucht wel onder CORSIA.

Hoogte van de doelstellingen

Volgens de Nederlandse doelstellingen moet de CO_2-uitstoot van uit Nederland vertrekkende internationale vluchten in 2030 terug zijn gebracht op het niveau van 2005. In 2050 moet een reductie van 50% ten opzichte van 2005 zijn bewerkstelligd, en in 2070 mogen vertrekkende vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Onder CORSIA mogen vertrekkende vluchten uit Nederland ongelimiteerd CO_2-uitstoten, maar moeten betreffende luchtvaartmaatschappijen mogelijk een deel van de uitstoot compenseren via offsets. Wanneer we kijken naar de hoogte van de nettodoelstelling van CORSIA zien we dat deze minder ambitieus is dan de hoogte van de Nederlandse brutodoelstellingen: CORSIA ziet enkel op koolstofneutrale groei, terwijl de Nederlandse doelen uitgaan van reducties ten opzichte van de baseline. Binnen het EU ETS geldt voor de luchtvaart momenteel een nettoreductiedoel van 26% reductie ten opzichte van 2005, al wordt dit doel hoogstwaarschijnlijk aangescherpt in het kader van de Green Deal (zie Paragraaf 3.3). Puur gekeken naar hoogte van de doelstelling, lijkt dit ambitieuzer dan de Nederlandse klimaatdoelstellingen. Dit beeld verandert wanneer ook wordt gekeken op welke manier de doelstellingen moeten worden gehaald (bruto dan wel netto). In realiteit is de intra-Europese luchtvaart niet verplicht om in 2030 minimaal 26% minder CO_2 uit te stoten; zoals de afgelopen jaren is gebleken kunnen de luchtvaartemissies zelfs blijven toenemen wanneer in andere ETS-sectoren genoeg wordt verduurzaamd (NEa, 2019).

Toegestane reductievormen (bruto- vs. nettoreductie)

Om te voldoen aan de doelen uit de Luchtvaartnota, moet de bruto-uitstoot van uit Nederland vertrekkende vluchten worden gereduceerd. Dit betekent dat CO_2-uitstoot binnen de sector dient plaats te vinden en er geen CO_2-compensatie of administratieve vereveningen mogelijk zijn. Deze bruto-uitstootdoelen verschillen van de netto-uitstootdoelen die gelden binnen het EU ETS en CORSIA. Luchtvaartmaatschappijen kunnen binnen het EU ETS CO_2-rechten (bij)kopen en deze gebruiken voor compliance. Omdat dezelfde rechten niet twee keer kunnen worden ingeleverd, betekent dit dat reducties in andere sectoren moeten worden gerealiseerd. Ook binnen CORSIA kunnen luchtvaartmaatschappijen ervoor kiezen om in-sector verduurzamingsmaatregelen uit te stellen en in de buidel te tasten voor offsets. De twee internationale systemen introduceren dus niet de directe verduurzamingsplicht die zou volgen uit een Nederlands CO_2-plafond.

[8] Rusland is een van de landen die zich niet vrijwillig heeft aangemeld, net als China, Argentinië en Brazilië.

2.6 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de verschillende Nederlandse, Europese en mondiale klimaatdoelen voor de luchtvaart geschetst. Duidelijk is geworden dat er momenteel een significante mismatch bestaat tussen de Nederlandse doelstellingen en die van het EU ETS en CORSIA. De Nederlandse doelen zijn ambitieuzer omdat deze binnen de sector zelf dienen te worden gerealiseerd. Dit vereist meer inspanningen en uitgaven door de luchtvaartsector dan -s (via CO_2-compensatie). De Nederlandse doelen kennen daarnaast een andere reikwijdte en hoogte van de reductieverplichting. Naast de resultaatverplichtingen die voortkomen uit het EU ETS en CORSIA zijn er om Europees en mondiaal niveau ook klimaatambities geformuleerd door de branche zelf; deze zijn echter niet juridisch bindend. In het volgende hoofdstuk laten we laatstgenoemde doelstellingen daarom buiten beschouwing.

3 Werking en aanpassing van het EU ETS en CORSIA

3.1 Inleiding

In dit hoofdstuk gaan we in op mogelijke aanpassingen aan het EU ETS en CORSIA die de systemen beter zouden laten aansluiten bij de Nederlandse klimaatdoelstellingen voor de luchtvaart. Voordat we dergelijke aanpassingen helder kunnen schetsen, beschrijven we eerst de werking van het EU ETS en CORSIA in meer detail.

3.2 Luchtvaart in het EU ETS

Binnen het EU ETS moeten luchtvaartmaatschappijen CO_2-rechten inleveren voor elke ton CO_2 die zij uitstoten op intra-Europese vluchten[9]. Deze rechten worden voor een deel vrij vergeven aan luchtvaartmaatschappijen op basis van tonkilometerdata en voor een deel geveild. Wanneer luchtvaartmaatschappijen emissierechten tekortkomen, kunnen zij ook rechten bijkopen op de secundaire ETS-markt (en vice versa: hun overschotten verkopen). Omdat emissierechten schaars zijn, stijgt de prijs van rechten wanneer de vraag toeneemt. Een hogere CO_2-prijs kan er voor zorgen dat het goedkoper wordt om in-sector maatregelen te nemen dan om rechten bij te kopen, waardoor de collectieve uitstoot daalt, en de vraag naar emissierechten stabiliseert. Op deze manier moet het prijsmechanisme ervoor zorgen dat deelnemende partijen geleidelijk hun uitstoot reduceren op de plek waar dat het meest kostenefficiënt is.

Binnen het EU ETS hebben luchtvaartmaatschappijen een juridische verplichting om hun CO_2-uitstoot op intra-Europese vluchten te monitoren en om een bijbehorend aantal emissierechten in te leveren voor compliance. Monitoring geschiedt op basis van rapportages waarin luchtvaartmaatschappijen aangeven hoeveel fossiele brandstof ze hebben verbruikt. De luchtvaart kent een eigen type CO_2-rechten, de zogenaamde Aviation European Emission Allowances (AEUA). Deze rechten verschillen van de reguliere rechten emissierechten (EUA's) die deels gratis worden vergeven aan de industrie. Binnen het EU ETS bestaat echter een grote mate van uitwisselbaarheid van rechten: luchtvaartmaatschappijen mogen ook EUA's inleveren voor compliance en sinds 2021 (de 4de fase van het EU ETS) is de omgekeerde richting ook mogelijk. In de praktijk betekent dit dat luchtvaartmaatschappijen, industriële installaties en elektriciteitsproducenten op één koolstofmarkt opereren.

Het EU ETS is een *cap and trade*-systeem, wat inhoudt dat het een afnemend economiebreed emissieplafond kent (de cap) en een handelssysteem (de trade). Het marktmechanisme moet ervoor zorgen dat CO_2-emissies worden gereduceerd op de plaats waar dit het goedkoopst is. In het algemeen geldt namelijk dat emissiereducerende maatregelen alleen worden genomen wanneer dit goedkoper is dan het (bij)kopen van rechten.
In tegenstelling tot het CO_2-plafond voor de Nederlandse luchtvaart, moet het EU ETS dus niet alleen voorzien in borging *dat* de doelen bereikt worden, maar ook voorzien in een

[9] Bij de opname van de luchtvaart in het EU ETS in 2012 moesten luchtvaartmaatschappijen rechten inleveren voor alle vluchten van en naar een Europese luchthaven, maar na hevige internationale discussie – en met het oog op het realiseren van het mondiale CORSIA – werd de scope verkleind tot intra-EEA-vluchten.

marktmechanisme dat invulling geeft aan de vraag *hoe* deelnemers worden gestimuleerd om hun emissies te reduceren.

Binnen het EU ETS bestaat een aparte cap voor de jaarlijks uitgebrachte AEUA's en de jaarlijkse uitgebrachte EUA's. Omdat luchtvaartmaatschappijen ook met behulp van EUA's aan hun verplichtingen kunnen voldoen (en installaties met behulp van AEUA's), kan de uitstoot van intra-Europese vluchten echter groter zijn dan verwacht op basis van de hoeveelheid circulerende AEUA's. Omdat de luchtvaart een *hard-to-abate*-sector is, zijn goedkopere reductiemaatregelen vrijwel altijd voorhanden in andere sectoren. Luchtvaartmaatschappijen voldoen daarom in de praktijk vooral aan hun nettoreductieverplichting door EUA's in te kopen. Dit neemt niet weg dat bij hoge CO_2-prijzen luchtvaartmaatschappijen extra zullen worden gestimuleerd om hun uitstoot te reduceren; hoe lager de uitstoot, hoe minder emissierechten luchtvaartmaatschappijen immers hoeven in te leveren. Naar verwachting neemt de CO_2-prijs binnen het EU ETS de komende jaren verder toe. Ook heeft de Europese Commissie in haar Fit for 55-pakket een voorstel opgenomen om gratis allocatie binnen de luchtvaat versneld uit te faseren. Deze twee ontwikkelingen zorgen ervoor dat kosten voor luchtvaartmaatschappijen toenemen, en het aantrekkelijker wordt om in-sector te reduceren.

3.3 De Green Deal

Op dit moment is het EU ETS geijkt op de doelstelling van 43% CO_2-reductie in 2030 en 85% reductie in 2050 (beide ten opzichte van 2005). Tijdens het schrijven van dit rapport worden echter ingrijpende veranderingen aan het EU ETS voorbereid in het kader van de Green Deal. Recent heeft de Europese Commissie voorgesteld om de internationale scheepvaart toe te voegen aan het EU ETS, en een apart emissiehandelssysteem op te zetten voor de sectoren mobiliteit en gebouwde omgeving. Bovendien stelt de Commissie voor om eenmalig een 'one-off reduction' toe te passen op het bestaande ETS en de snelheid waarmee het aantal rechten in circulatie afneemt te verhogen. Samen moet dit zorgen voor een CO_2-reductie van minimaal 61% in 2030 ten opzichte van 2005. Ook wordt de vrije allocatie van rechten in meerdere sectoren aan banden gelegd. Voor de luchtvaart zou dit betekenen dat luchtvaartmaatschappijen na 2026 geen gratis rechten meer ontvangen. Ook moet Europese regelgeving ervoor zorgen dat alle extra-Europese vluchten (met een bestemming of oorsprong buiten Europa) onder CORSIA komen te vallen. Emissies van luchtvaartmaatschappijen op extra-Europese vluchten moeten gecompenseerd worden wanneer deze boven de baseline van CORSIA uitkomen.

Naast wijzigingen aan het EU ETS bevat het Fit for 55-pakket ook een voorstel om duurzaam kerosinegebruik in de luchtvaart te stimuleren. De zogenaamde ReFuelEU Aviation Regulation moet ervoor zorgen dat brandstofleveranciers op Europese luchthavens verplicht worden om een toenemend percentage duurzame brandstoffen (SAF's) bij te mengen. In 2030 gaat dit om een bijmengverplichting van 5% en deze loopt op tot 63% in 2050. Bovendien stelt de commissie voor om de criteria voor SAF's aan te scherpen zodat alleen SAF's met een lage voetafdruk toegestaan worden. Ook moet er een subdoelstelling gaan gelden voor het gebruik van synthetische biobrandstoffen die oploopt tot 28% in 2050. De (demissionair) minister van I&W heeft in de kamerbrief van 3 maart 2020 toegezegd dat wanneer een Europese bijmengverplichting niet van de grond komt, Nederland ernaar streeft om in 2023 een nationale bijmengverplichting in te voeren. Dit instrument moet ervoor zorgen dat het nationale doel van 14% duurzaam brandstofgebruik in 2030 gehaald wordt. Wanneer de voorstellen van de Commissie overeind blijven in de onderhandelingen, zouden bovengenoemde verplichtingen voor significante uitstootreductie kunnen zorgen. Het is zelfs mogelijk dat de verplichting om in 2050 minimaal 63% duurzame brandstoffen te

tanken, genoeg zal zijn om de uitstoot van Nederlandse vluchten te reduceren tot 5,5 Mton – het doel uit de Luchtvaartnota. Dit is echter afhankelijk van de groei van de Nederlandse luchtvaart; wanneer het luchtvaartvolume bijvoorbeeld zou verdubbelen tot 2050, zou dit de CO_2-reductie van de bijmengverplichting voor een groot deel tenietdoen. Vanwege de onzekerheid over de toekomstige groei, is daarom niet vast te stellen op welk uitstootniveau de Nederlandse luchtvaart in 2050 uit zal komen; de bijmengverplichting kan dus niet worden ingezet als borgingsinstrument. Ook wanneer de Europese bijmengverplichting niet van de grond komt en Nederland in 2023 een nationale bijmengverplichting invoert, kan niet worden gegarandeerd dat de doelen uit de Luchtvaartnota behaald worden. Hier geldt dezelfde redenatie: een bijmengverplichting is een relatieve volumeverplichting, in plaats van een absolute volumeverplichting.

3.4 CORSIA

Zoals beschreven in het vorige hoofdstuk is CORSIA een mondiaal CO_2-compensatieinstrument dat moet zorgen voor klimaatneutrale groei van de luchtvaart na 2020. CORSIA is opgedeeld in drie fases: een pilot fase (2021 t/m 2023), een eerste fase (2024 t/m 2026) en een tweede fase (2027 t/m 2035). De eerste twee fases zijn vrijwillig, wat betekent dat landen zelf mogen aangeven of ze willen deelnemen aan het systeem. Vluchten van of naar een niet-deelnemend land vallen gedurende de periode 2021 t/m 2026 niet onder de offsetverplichting. Vanaf 2027 moet CORSIA verplicht worden voor de gehele internationale luchtvaart, op een paar kleine uitzonderingen na: vluchten van of naar minst ontwikkelde landen, ontwikkelende eilandstaten, ingesloten ontwikkelingslanden en landen met een heel klein aandeel internationale luchtvaart krijgen geen offsetverplichting. Het aantal offsets dat een luchtvaartmaatschappij moet kopen, wordt in de eerste twee fases gebaseerd op de gemiddelde CO_2-groei van de sector op routes die onder CORSIA vallen. Vanaf de derde fase wordt geleidelijk een offsetverplichting op het niveau van individuele luchtvaartmaatschappijen ingevoerd. Naast offsets mogen luchtvaartmaatschappijen ook SAF's gebruiken om aan hun verplichtingen binnen CORSIA te voldoen.

Na de initiële aankondiging van CORSIA hebben de meeste landen met substantiële luchtvaartvolumes zich vrijwillig aangemeld, zodat meer dan 80% van de voorziene CO_2-toename onder CORSIA gecompenseerd zal worden (CE Delft, 2016). De offsets die momenteel worden toegestaan onder CORSIA staan echter ter discussie: er bestaan zorgen dat het systeem niet transparant is en dat risico's op dubbeltelling van offsets en goedkeuring van offsets met een lage kwaliteit onvoldoende worden geadresseerd (CMW, 2017). In het recente Commissievoorstel wordt veel aandacht besteed aan deze kwesties; implementatie van het Fit for 55-voorstel zou een deel van deze risico's daarom kunnen wegnemen.

3.5 Mogelijke aanpassingen aan het EU ETS en CORSIA

In de voorgaande paragrafen is beschreven hoe het EU ETS en CORSIA bijdragen aan verduurzaming van de luchtvaart. Tegelijkertijd is geconstateerd dat de achterliggende doelstellingen van het EU ETS en CORSIA afwijken van de Nederlandse doelstellingen uit de Luchtvaartnota. Zowel op het gebied van reikwijdte, hoogte van de doelstellingen en de toegestane reductievormen bestaan momenteel significante mismatches. Deze discrepanties maken het moeilijk om het EU ETS of CORSIA in te zetten als borgingsmechanisme voor de Nederlandse doelen. Het is daarom van belang om te onderzoeken of er wijzigingen aan de internationale systemen kunnen worden aangebracht die de aansluiting met de Nederlandse doelen zouden verbeteren. Vanzelfsprekend zou dit flinke politieke en diplomatieke inspanning vereisen en is het goed mogelijk dat dergelijke wijzigingen in de praktijk niet haalbaar blijken. In deze paragraaf gaan we niet uitgebreid in op de politieke haalbaarheid

van de wijzigingen, maar besteden we vooral aandacht aan de vraag of er binnen de contouren van het EU ETS en CORSIA mogelijkheden zouden bestaan om discrepanties met de Nederlandse doelen te verkleinen.

Mogelijke aanpassingen aan het EU ETS

Zoals eerder genoemd, kunnen we ten minste drie potentieel problematische discrepanties tussen de achterliggende doelen van het EU ETS en de Nederlandse doelen onderscheiden:

1. Het EU ETS ziet enkel op CO_2-reductie voor intra-Europese vluchten, terwijl de Nederlandse doelen ook voor intercontinentale vluchten vanuit Nederland gelden.
2. De achterliggende doelstelling van het EU ETS gaat over Europees-brede uitstoot; dit betekent dat de specifieke reductieverdeling over de deelnemende landen niet vaststaat.
3. Aan het EU ETS neemt naast de luchtvaart ook de industrie en de elektriciteitssector deel (en in toekomst vermoedelijk de zeevaart)[10]. Emissiereducties hoeven daarom niet binnen de luchtvaart plaats te vinden (netto vs. bruto-uitstoot).

Daarnaast bestaat een discrepantie tussen de hoogte van de doelen van het EU ETS en de Nederlandse luchtvaartdoelen. Wanneer er een schot tussen de luchtvaart- en niet-luchtvaartsectoren in het EU ETS geplaatst zou worden, zou deze mismatch in theorie lastigheden kunnen opleveren. In de praktijk zien wij op dit punt echter geen problemen: omdat het EU ETS een hogere subdoelstelling voor de luchtvaart kent (-27% of meer in 2030), zou de CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart gegarandeerd ruim onder de doelstellingen zou uitkomen, en de doelen immers (ruim) geborgd.

Voor de eerste mismatch (extra-Europese vluchten) bestaat een op papier simpele aanpassing: de scope van het EU ETS zou kunnen worden teruggebracht naar zijn oorspronkelijke vorm, waarbij alle vluchten naar en vanuit EEA-landen verplichtingen onder het EU ETS hadden. Aangezien Nederland een van deze EEA-landen is, zouden na de aanpassing alle intercontinentale vertrekkende vluchten vanuit Nederland onder de hoeder van het systeem komen te vallen. Een dergelijke oplossing zou er wel te leiden dat het EU ETS en CORSIA deels komen te overlappen, wat — net als ten tijde van *stop the clock* — tot diplomatieke spanningen zou kunnen leiden.

De tweede discrepantie (reductieverdeling over landen) is moeilijker om weg te nemen. Een van de fundamentele uitgangspunten van het EU ETS is dat het een Europees systeem is: emissies moeten worden gereduceerd in landen waar dit het goedkoopst is, en er moet een Europese markt voor CO_2-rechten bestaan. Dit betekent dat de geografische verdeling van bruto emissiereducties op voorhand niet vaststaat. Hoewel er in de praktijk weinig verschillen zullen bestaan tussen verduurzamingsopties voor de luchtvaart in Nederland en het buitenland, is het in theorie mogelijk dat reducties binnen de Europese luchtvaart vooral buiten Nederland plaatsvinden. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat het aantal vluchten vanuit Nederland sneller groeit dan het aantal vluchten op buitenlandse luchthavens. Om dergelijke mogelijkheden weg te nemen, zou een additionele laag met nationale emissieplafonds moeten worden toegevoegd aan het EU ETS. Om te garanderen dat de nationale plafonds niet overschreden worden, zou vervolgens ook de uitwisselbaarheid tussen nationale CO_2-rechten beperkt moeten worden. Het resultaat is de facto een verzameling van nationale emissiehandelssystemen — een uitkomst die zover afstaat van de fundamentele uitgangspunten van het EU ETS dat we moeilijk nog over een *Europees* emissiehandelssysteem kunnen spreken. Politiek lijkt dit bovendien onhaalbaar.

[10] Zie het nieuwe Commissievoorstel: Revision of the EU Emission Trading System (EC, 2021).

De derde discrepantie (bruto- vs. nettoreductie) zou kunnen worden weggenomen door een schot tussen de luchtvaart- en niet-luchtvaartsectoren te plaatsen binnen het EU ETS. Dit kan worden bewerkstelligd door de uitwisselbaarheid van rechten in te perken: luchtvaartmaatschappijen zouden alleen nog AEUA's mogen inleveren voor compliance, terwijl industriële installaties en elektriciteitsproducenten alleen nog aan hun verplichtingen mogen voldoen met EUA's. Een dergelijk schot heeft ingrijpende consequenties voor de werking van het EU ETS. Omdat buiten de luchtvaart in de regel goedkopere reductiemaatregelen bestaan, is het waarschijnlijk dat de prijs van AEUA's flink zou stijgen.
De luchtvaart is de facto een kopende sector, waardoor bruto- en nettokosten verder uit elkaar liggen dan voor bijvoorbeeld de industrie. Vergelijkbare consequenties zijn denkbaar voor andere sectoren die nu nog buiten het EU ETS vallen (mobiliteit en de gebouwde omgeving) maar in de toekomst mogelijk een eigen emissiehandelssysteem krijgen.
Omgekeerd zou de prijs van EUA's kunnen dalen, omdat de industrie en elektriciteitssector niet meer de CO_2-uitstoot van de luchtvaart hoeven te compenseren.
Luchtvaartmaatschappijen zouden meer tot in-sector verduurzaming worden gestimuleerd en voor hogere kosten komen te staan, die voor een groot deel zouden worden doorbelast aan consumenten via hogere ticketprijzen. Los van deze effecten leidt een schot tussen de luchtvaart- en niet-luchtvaartsectoren ertoe dat de CO_2-reductie binnen de luchtvaart veel preciezer kan worden gereguleerd. De afnemende cap op het aantal uitgebrachte AEUA's vertaalt zich na introductie van een schot immers direct naar een maximale in-sector-uitstoot voor intra-Europese vluchten.

Mogelijke aanpassingen aan CORSIA

Ook tussen de Nederlandse doelen en de achterliggende doelen van CORSIA hebben we in het vorige hoofdstuk belangrijke discrepanties geïdentificeerd:

1. In de eerste twee fases van CORSIA geldt alleen een offsetverplichting boven de baseline voor vluchten tussen deelnemende landen. Een vlucht van Nederland naar een niet-deelnemend land telt dus wel mee voor de nationale doelstelling, maar niet mee voor CORSIA.
2. CORSIA moet ervoor zorgen na de mondiale luchtvaart na 2020 koolstofneutrale groei realiseert, terwijl de Nederlandse doelstellingen verder gaan en naast stabilisatie van CO_2-emissies ook reductie van de uitstoot vereisen.
3. CORSIA is een offsetting-systeem wat betekent dat reducties niet binnen de sector hoeven plaats te vinden (netto-CO_2-reductie). De Nederlandse doelstellingen gaan nadrukkelijk over bruto-uitstoot.

Binnen het Fit for 55-pakket heeft de Europese Commissie voorgesteld om alle extra-Europese vluchten met een Europese oorsprong of bestemming onder CORSIA te laten vallen. Dit zou betekenen dat luchtvaartmaatschappijen voor een vlucht van Amsterdam naar New York geen (A)EUA's hoeven in te leveren, maar mogelijk wel offsets moeten kopen binnen CORSIA. Een dergelijke alternatieve aanpassing brengt de Nederlandse doelen dichterbij de Europese doelen en voorkomt dat vertrekkende vluchten uit Nederland niet onder CORSIA vallen. Vanaf 2027 — wanneer CORSIA geldt voor (vrijwel) alle internationale vluchten — correspondeert de geografische reikwijdte van CORSIA (al dan niet in combinatie met het EU ETS) vrij goed met dat van het beoogde CO_2-plafond.

De tweede discrepantie raakt aan de fundamentele uitgangspunten van CORSIA en is daarom moeilijker om met aanpassingen weg te nemen. CORSIA is in het leven geroepen om de middellange-termijndoelstelling van ICAO (koolstofneutrale groei) te realiseren. Door deze doelstelling aan te scherpen, zou de afstand tussen de doelen van CORSIA en de Neder-

landse doelen verkleind kunnen worden; hiervoor zou echter de primaire motivatie voor het systeem moeten worden losgelaten.

De derde discrepantie lijkt zo mogelijk nog moeilijker om te overbruggen. CORSIA is bij naam een 'Carbon Offsetting and Reduction' systeem, wat betekent dat CO_2-reducties niet binnen de luchtvaartsector hoeven plaats te vinden. De offsetverplichting binnen CORSIA valt moeilijk te rijmen met de Nederlandse reductiedoelstellingen die offsetting juist uitsluiten. Wanneer de offsetverplichting binnen CORSIA zou worden aangepast naar een bruto-reductieverplichting zouden de doelstellingen beter overeenkomen, maar wederom is het de vraag of we dan niet over een compleet ander instrument praten. Gezien de taaie en precaire onderhandelingen waarna CORSIA tot stand is gekomen, lijkt dit politiek onhaalbaar.

3.6 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we uitgebreider stilgestaan bij de werking van het EU ETS en CORSIA. Vervolgens hebben we mogelijke aanpassingen aan de systemen tegen het licht gehouden die de ruimte tussen de internationale en nationale doelstellingen zouden kunnen verkleinen. Binnen het EU ETS zou aanpassing van de reikwijdte en de plaatsing van een schot tussen de luchtvaart en andere sectoren aansluiting bij de nationale doelen kunnen verbeteren. De politieke haalbaarheid van deze aanpassingen is echter betwijfelbaar. Een derde mismatch die volgt uit het Europese karakter van het EU ETS en de onmogelijkheid om op voorhand een reductieverdeling over de deelnemende landen vast te stellen, lijkt niet te kunnen worden weggenomen. De discrepanties tussen de nationale doelen en de achterliggende doelstellingen van CORSIA zijn mogelijk nog groter. Zowel de hoogte van de reductiedoelstellingen als de toegestane reductievormen (brutoreductie vs. offsetting) zouden verandering behoeven om aansluiting te verbeteren. Beide wijzigingen grijpen echter in op fundamentele uitgangspunten van het systeem, waardoor ze politiek onhaalbaar lijken.

4 Borging van de nationale doelen via het EU ETS of CORSIA

4.1 Inleiding

In Hoofdstuk 3 is gebleken dat niet alle discrepanties tussen de nationale luchtvaartdoelen en die van het EU ETS en CORSIA kunnen worden weggenomen. In dit hoofdstuk beantwoorden we de vraag of borging van de Nederlandse klimaatdoelen via het EU ETS of CORSIA desondanks mogelijk is.

4.2 Borging van de nationale doelen via het EU ETS

Het ministerie van I&W heeft aangegeven dat partijen die deelnemen aan het participatieproces varianten op het CO_2-plafond mogen inbrengen voor de politieke besluitvorming als deze voldoen aan drie harde criteria:

1. Het instrument is gericht op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten.
2. Het gaat om CO_2-reductie binnen de luchtvaartsector, dus exclusief CO_2-compensatie.
3. Het plafond stelt een duidelijke handhaafbare grens aan de toegestane CO_2-uitstoot zodat een garantie (resultaatsverplichting) ontstaat voor het halen van de doelen.

In de huidige vorm is het onduidelijk of het EU ETS kan voldoen aan het eerste criterium: het systeem richt zich niet expliciet op de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota, maar zou in de praktijk wel dit secundaire doel kunnen dienen als de EU minimaal dezelfde reductie nastreeft. Problematisch blijft dat intercontinentale vluchten vanuit Nederland niet binnen het Europese systeem vallen, terwijl ze wel meetellen voor de nationale doelstellingen. Tegelijkertijd richt het EU ETS zich duidelijk op CO_2-reducties. Aanpassing van het EU ETS naar zijn oorspronkelijk luchtvaartscope zou deze ambiguïteit deels kunnen wegnemen. Luchtvaartmaatschappijen zouden in dit geval de uitstoot van al hun intercontinentale vluchten vanuit Nederland moeten monitoren voor het EU ETS, en voor al deze vluchten emissierechten moeten inleveren.

Momenteel kan het EU ETS niet voldoen aan het tweede criterium: omdat naast de luchtvaart ook de industrie en de elektriciteitssector deelnemen, is reductie niet geborgd *binnen* de sector. Zoals de afgelopen jaren is gebleken, is het zelfs mogelijk dat de CO_2-emissies van de Europese luchtvaart toenemen binnen het EU ETS, omdat extra verduurzaming in andere sectoren wordt gerealiseerd (tussen 2013 en 2018 is de uitstoot van de luchtvaart onder het EU ETS met 29% toegenomen (NEa, 2019)). Een schot tussen de luchtvaart- en niet-luchtvaartsectoren zou dit probleem kunnen verhelpen, maar vereist ingrijpende veranderingen aan het EU ETS die politiek veel voeten in de aarde hebben.

Het lijkt niet mogelijk dat het EU ETS aan het derde criterium kan voldoen. Een van de fundamentele uitgangspunten van het EU ETS is dat het een *Europees* emissiehandelssysteem is. Het gevolg hiervan is dat de reductieverdeling over deelnemende landen niet op voorhand vaststaat. In de praktijk kan de mate van reductie binnen de Nederlandse luchtvaart ruwweg overeenkomen met de reductie in het buitenland, maar dit valt niet te *garanderen*. Zolang het totale Europese koolstofbudget groter is dan het budget dat past bij de Nederlandse doelen (hier kunnen we vooralsnog vanuit gaan), is het onmogelijk om met

volledige zekerheid te stellen dat de Nederlandse doelen gehaald zullen worden. Strategische bedrijfskeuzes van luchtvaartmaatschappijen kunnen ervoor zorgen dat op bepaalde trajecten veel duurzame brandstoffen worden getankt, terwijl op andere trajecten volledig fossiel wordt gevlogen (bijvoorbeeld vanwege kleine verschillen in duurzame brandstofprijzen). Ook is het mogelijk dat strenge reductieverplichtingen tot buitenproportionele vraagreducties in sommige landen kunnen leiden, of tot faillissementen van bepaalde luchthavens. Dit kan betekenen dat de Europese luchtvaart onder het plafond blijft terwijl de Nederlandse emissies te weinig dalen om aan de nationale doelstellingen te voldoen of zelfs stijgen. Hoewel zulke gevolgen veelal onwaarschijnlijk zijn, kan op voorhand niet worden gegarandeerd dat ze niet plaatsvinden. Gezien het feit dat het ministerie van I&W spreekt over 'harde' eisen, kunnen we dan ook niet anders concluderen dat het EU ETS — ook in aangepaste vorm — ongeschikt is als borgingsinstrument.

4.3 Borging van de nationale doelen via CORSIA

Om vast te stellen of borging via CORSIA wel mogelijk is, kunnen we dezelfde drie criteria langslopen. Voor het eerste criterium gelden vergelijkbare kwesties als voor het EU ETS: het is onduidelijk of een systeem met een ander primair doel zich kan richten op de Nederlandse CO_2-doelstellingen. Ook speelt hetzelfde probleem rondom reikwijdte: gedurende de vrijwillige fase zullen niet alle intercontinentale vluchten vanuit Nederland onder CORSIA vallen, tenzij alle landen waarop vanuit Nederland wordt gevlogen vrijwillig deelnemen aan het systeem. Ook in de verplichte fase gelden uitzonderingen voor ontwikkelingslanden die aansluiting bij de Nederlandse doelen bemoeilijken. Aanpassing van CORSIA kan deze problemen verhelpen maar lijkt politiek zeer ingewikkeld.

We constateren dat aan het tweede criterium niet kan worden voldaan: een van de fundamentele uitgangspunten van CORSIA is dat het een offsetting-instrument betreft. CO_2-reducties zullen daarom per definitie buiten de luchtvaartsector worden gerealiseerd.

Ook aan het derde criterium kan niet worden voldaan. Het bovengenoemde verschil tussen bruto- en netto-uitstootreductie leidt ertoe dat CORSIA niet kan garanderen dat de Nederlandse doelstellingen worden gehaald. Daarbovenop komt dat de reductiedoelstellingen van CORSIA (koolstofneutrale groei van de luchtvaart) minder ambitieus zijn dan de Nederlandse klimaatdoelstellingen voor de luchtvaart. Al met al moeten we daarom concluderen dat ook CORSIA niet geschikt is als borgingsinstrument voor de Nederlandse doelen.

4.4 Moeten we supranationale beleidswijzigingen terzijde schuiven?

Bovenstaande conclusies moeten voorzichtig worden geïnterpreteerd: dat het EU ETS en CORSIA ook na aanpassingen niet geschikt zijn als borgingsinstrument neemt niet weg dat de systemen bijdragen aan de verduurzaming van de luchtvaart. Sommige van de geschetste aanpassingen kunnen bovendien verdere emissiereductie in de luchtvaart stimuleren op Europese en mondiale schaal. Ambitieus internationaal klimaatbeleid voor de luchtvaart — waaronder wijzigingen aan het EU ETS en CORSIA — kan ook eventuele concurrentienadelen die mogelijk voortvloeien uit een Nederlands CO_2-plafond verkleinen en eventuele waterbedeffecten (verplaatsing van CO_2-uitstoot naar het buitenland of naar andere sectoren) minimaliseren. Wanneer gekozen wordt voor invoering van een Nederlands CO_2-plafond blijft het dan ook belangrijk om de internationale systemen tegen het licht te houden en waar nodig in Europees en mondiaal verband te pleiten voor bijschaving.

4.5 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de balans opgemaakt en geconcludeerd dat zowel het EU ETS als CORSIA ongeschikt zijn als borgingsinstrumenten voor de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota. Hoewel aanpassingen aan het EU ETS de brug tussen de Europese en nationale doelstellingen flink zouden kunnen verkleinen, blijft het zelfs na potentiële aanpassing van de scope en introductie van een schot onmogelijk om te garanderen dat door het EU ETS de Nederlandse doelen gehaald worden. Borging via CORSIA loopt tegen nog meer problemen aan vanwege het compensatie-karakter van het systeem en de minder ambitieuze achterliggende klimaatdoelstelling. Dat het EU ETS en CORSIA niet kunnen worden gebruikt als borgingsinstrument neemt echter niet weg dat de systemen bijdragen aan verduurzaming van de luchtvaart en dat eventuele wijzigingen wenselijk kunnen zijn.

5 Conclusie

In deze studie hebben we onderzocht of bestaande internationale emissiereducerende systemen in de luchtvaart — specifiek het EU ETS en CORSIA — gebruikt kunnen worden om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen. We hebben geconstateerd dat de achterliggende doelen van deze systemen significant verschillen van de Nederlandse doelen. Zowel de reikwijdte van de doelen, de hoogte van de doelen, en de toegestane reductiemechanismen (bruto- vs. nettoreductie) vormen obstakels die gebruik als borgingsinstrument in de weg staan. Ook na aanpassing van de systemen is het niet mogelijk om te *garanderen* dat de doelen uit de Luchtvaartnota gehaald worden. Aangezien deze garantie een harde eis is van het kabinet en de kamer, concluderen we dat zowel het EU ETS als CORSIA niet geschikt is als borgingsinstrument. Dit neemt niet weg dat het EU ETS en CORSIA bijdragen aan de verduurzaming van de luchtvaart en dat aanpassing van de systemen wenselijk kan zijn — bijvoorbeeld om concurrentienadelen en waterbedeffecten die voortvloeien uit de introductie van een nationaal CO_2-plafond te minimaliseren.

Literatuur

CE Delft, 2016. A Comparison Between CORSIA and the EU ETS for Aviation. Delft, CE Delft.

CMW, 2017. Visibility Unlimited: Transparency of the new Aviation Carbon Market. Carbon Market Watch (CMW).

Duurzame Luchtvaarttafel. 2020. *Akkoord Duurzame Luchtvaart ; Nederland versnelt op duurzame luchtvaart* [Online]. Available: https://duurzaam-vliegen.nl/wp-content/uploads/2021/03/Akkoord-Duurzame-Luchtvaart.pd [Accessed 2021].

EC. 2021. *Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and peration of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and Regulation (EU) 2015/757, COM(2021)551 final* [Online]. Brussels: European Commission (EC). Available: https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/revision-eu-ets_with-annex_en_0.pdf [Accessed].

EU, 2017. Regulation (EU) 2017/2392 of the European Parliament and of the Council of 13 December 2017 amending Directive 2003/87/EC to continue current limitations of scope for aviation activities and to prepare to implement a global market-based measure from 2021. *Official Journal of the European Union,* L350, 7-14.

ICAO, 2016. On Board A Sustainable Future. Montreal, International Civil Aviation Organization (ICAO).

Ministerie van I&W, 2020. Verantwoord vliegen naar 2050: Luchtvaartnota 2020-2050. Den Haag, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W).

NEa. 2019. *CO2-uitstoot Europese ETS-luchtvaart stijgt verder* [Online]. Nederlandse Emissieautoriteit (NEa). Available: https://www.emissieautoriteit.nl/actueel/nieuws/2019/05/01/index [Accessed 2021].

NLR & SEO, 2021. Destination 2050: A Route to Net-Zero European Aviation. Koninklijk Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR); SEO.



Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 2

Een nationaal emissiehandelssysteem voor de luchtvaart





CE Delft

Committed to the Environment

Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 2

Een nationaal emissiehandelssysteem voor de luchtvaart

Auteurs: Daan Juijn, Jasper Faber en Stefan Grebe

Delft, CE Delft, maart 2022

Publicatienummer: 22.210226.039

Luchtvaart / Klimaat / Overheidsbeleid / Koodioxide / Grenswaarde / Beleidsinstrumenten / Nationaal / Verhandelbare Emissierechten / Klimaatdoelen

Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Kenmerk: 4500311124

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Stefan Grebe (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

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.

Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	5
	1.1 Aanleiding	5
	1.2 Doel van de deelstudie	6
	1.3 Afbakening	6
	1.4 Leeswijzer	6
2	Schets van een nationaal ETS voor de luchtvaart	7
	2.1 Inleiding	7
	2.2 Een cap and trade systeem	7
	2.3 Het EU ETS	8
	2.4 Uitgangspunten van een nationaal ETS voor de luchtvaart	9
	2.5 Synergie met het EU ETS	10
	2.6 Conclusie	10
3	Keuzes binnen een nationaal ETS	11
	3.1 Inleiding	11
	3.2 Bepaling van de CO_2-uitstoot	11
	3.3 Allocatie van rechten	13
	3.4 Reductiepad	21
	3.5 Sparen van rechten en een marktstabiliteitsmechanisme	24
	3.6 Monitoring en handhaving	25
	3.7 Conclusie	26
4	Effecten van een nationaal ETS voor de luchtvaart	27
	4.1 Inleiding	27
	4.2 Borging van de nationale doelen via een nationaal ETS	27
	4.3 Effect op ticketprijzen en vraag naar vluchten	28
	4.4 Effecten voor luchtvaartmaatschappijen	29
	4.5 Effecten voor luchthavens	30
	4.6 Effect op duurzaam brandstofgebruik	30
	4.7 Conclusie	31
5	Geopolitieke overwegingen	32
6	Conclusie	33
	Literatuur	34

Samenvatting

In de Luchtvaartnota heeft het Kabinet-Rutte III de klimaatdoelen en -ambities uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart overgenomen en vastgesteld. Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot te zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet garanderen dat de CO_2-limiet niet wordt overgeschreden. Tijdens het participatieproces is de wens naar voren gekomen om te onderzoeken of een nationaal emissiehandelssysteem (ETS) voor de luchtvaart aan deze criteria kan voldoen. Een dergelijk systeem bestaat uit een afnemend CO_2-plafond (de *cap*) en een handelssysteem in emissierechten (de *trade*) waarbinnen luchtvaartmaatschappijen emissierechten kunnen kopen en verkopen. Bij het ontwerp van een emissiehandelssysteem voor de luchtvaart kan lering worden getrokken uit het EU ETS, maar er kunnen ook afwijkende keuzes worden gemaakt - bijvoorbeeld omdat het nationale karakter van het systeem daarom vraagt.

In deze studie hebben we verschillende ontwerpopties van een nationaal ETS tegen het licht gehouden. We hebben onder andere stilgestaan bij de allocatie van rechten, vaststelling van emissies, de rol van de bevoegde autoriteit, het reductiepad en de voor- en nadelen van rechten die mee kunnen worden genomen naar volgende monitoringsperiodes. Hoewel sommige keuzes voor de hand liggen, blijkt er op andere vlakken de nodige discussie mogelijk. Met name de allocatiemethode blijkt cruciaal voor het functioneren van het ETS. Omdat alleen vertrekkende vluchten uit Nederland onder het systeem vallen, is de markt klein en zijn de belangen van Nederlandse maatschappijen groot. Het lijkt lastig om te voorkomen dat Nederlandse maatschappijen een deel van hun concurrentiepositie verliezen, zonder beticht te worden van protectionisme. Tegelijkertijd lijkt een zekere mate van bescherming noodzakelijk, omdat buitenlandse deelnemers het ETS anders zouden kunnen misbruiken voor strategische doeleinden. Een ander punt van zorg is de regulering van het aantal rechten in circulatie. De coronacrisis heeft laten zien dat plotselinge en significante afnames van het luchtvaartvolume mogelijk zijn — de introductie van een marktstabiliteitsmechanisme kan helpen om in dergelijke situaties prijsfluctuaties te beperken.

De introductie van een Nederlands ETS voor de luchtvaart heeft verschillende gevolgen. Allereerst kunnen luchtvaartmaatschappijen en luchthavens te maken krijgen met verslechteringen van hun concurrentiepositie. Consumenten zullen naar verwachting meer moeten gaan betalen voor hun tickets, en zullen vaker uitwijken naar buitenlandse luchthavens. Daar staat tegenover dat een nationaal ETS een geschikt middel lijkt om de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota te borgen. Bovendien kan een emissiehandelssysteem de transitie naar duurzame kerosine versnellen, waardoor niet alleen binnen de Nederlandse luchtvaart, maar ook daarbuiten CO_2-reducties kunnen worden bewerkstelligd. Het nieuwe voorstel van de Europese Commissie (Fit for 55) kan helpen bij de transitie naar SAF en heeft een egaliserend effect op het Europese speelveld. Dit verkleint de kans op waterbedeffecten na introductie van een nationaal ETS. Een openstaande vraag is in hoeverre de introductie van een nationaal ETS het bedrijfsmodel van Schiphol schaadt: in theorie kunnen prijsstijgingen leiden tot een negatieve spiraal waarin een steeds groter deel van de transfermarkt verloren gaat. Hoewel hierdoor de Nederlandse uitstoot fors zou afnemen, raakt dit ook de Nederlandse economie en bereikbaarheid.

Een Nederlands ETS voor de luchtvaart kan naast economische ook diplomatieke effecten teweegbrengen: zo kan het systeem tot veel weerstand leiden vanuit buitenlandse luchtvaartmaatschappijen (voornamelijk vanwege de onzekerheid die het toevoegt en het feit dat de regulering aangrijpt op activiteiten buiten het eigen grondgebied), en zou de onderhandelingspositie van Nederland in ICAO-verband kunnen verslechteren, of tot maatregelen tegen Nederlandse luchtvaartmaatschappijen kunnen leiden. Buitenlandse maatschappijen kunnen door hun vestigingsland verboden worden om aan de verplichtingen van het Nederlandse ETS te voldoen, waardoor de vraag rijst of het systeem in de praktijk minder goed zou kunnen werken. Actieve handhaving zou de benodigde reductie kunnen waarborgen, maar zou naar alle waarschijnlijkheid tot nog grotere spanningen leiden, en mogelijk harde maatregelen tegen Nederlandse luchtvaartmaatschappijen.

Al met al lijkt een emissiehandelssysteem daarmee aan een aantal belangrijke voorwaarden van I&W te voldoen, maar ook nieuwe vragen en problemen te creëren. Het is daarom zaak om te onderzoeken of andere varianten van een CO_2-plafond minder complicaties teweegbrengen, en tegelijkertijd in een vergelijkbare mate van borging kunnen voorzien.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Luchtvaartnota heeft het kabinet de klimaatdoelen en -ambities uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart overgenomen en vastgesteld (Duurzame Luchtvaarttafel, 2020, Ministerie van I&W, 2020). Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Het doel voor 2050 is gebaseerd op de internationale doelstelling van de luchtvaartbranche – wanneer de ICAO een ambitieuzer doel vaststelt voor 2050 zal het kabinet deze aanscherping overnemen. De CO_2-reducties moeten op vluchten vanuit Nederland en binnen de sector worden gerealiseerd; het is dus niet mogelijk om aan de doelen van de Luchtvaartnota te voldoen door middel van CO_2-compensatie of administratieve vereveningen.

Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet garanderen dat de CO_2-limiet niet wordt overgeschreden. Ter voorbereiding op de politieke besluitvorming over het CO_2-plafond is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) een participatieproces gestart. Binnen dit proces wordt – in afstemming met partijen aan de Duurzame Luchtvaarttafel – het CO_2-plafond verder uitgediept. Het kabinet hanteert de werkhypothese dat een plafond per luchthaven (vastgelegd in de Luchthavenverkeersbesluiten) het meest kansrijk is, maar partijen mogen ook andere varianten van een CO_2-plafond inbrengen, mits deze aan drie voorwaarden voldoen:

1. Het instrument is gericht op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten.
2. Het gaat om CO_2-reductie binnen de luchtvaartsector, dus exclusief CO_2-compensatie.
3. Het plafond stelt een duidelijke handhaafbare grens aan de toegestane CO_2-uitstoot zodat een garantie (resultaatsverplichting) ontstaat voor het halen van de doelen.

Tijdens het participatieproces is de wens naar voren gekomen om te onderzoeken of een nationaal emissiehandelssysteem (ETS) voor de luchtvaart aan deze criteria kan voldoen. Een dergelijk systeem bestaat uit een afnemend CO_2-plafond (de *cap*) en een handelssysteem in emissierechten (de *trade*) waarbinnen de luchtvaartmaatschappijen emissierechten voor vluchten vanuit Nederland van elkaar kunnen kopen en verkopen. Bij het ontwerp van een emissiehandelssysteem voor de luchtvaart kan lering worden getrokken uit het EU ETS, maar er kunnen ook afwijkende keuzes worden gemaakt – bijvoorbeeld omdat het nationale karakter van het systeem daarom vraagt. Het ministerie van I&W heeft CE Delft gevraagd om de ETS-variant van het CO_2-plafond verder uit te diepen, de ontwerpkeuzes in kaart te brengen, mogelijke voor- en nadelen te analyseren en een eerste, kwalitatieve inschatting van de effecten te maken. Een kwantitatieve effectenstudie later in het proces moet vervolgens de gedetailleerde gevolgen van invoering van een nationaal ETS voor de luchtvaart bepalen.

1.2 Doel van de deelstudie

Deze studie is onderdeel van een breder pakket van analyses dat CE Delft voor het ministerie van I&W zal verrichten in het kader van het CO_2-plafond. Dit rapport richt zich op het ontwerp van een nationaal emissiehandelssysteem voor de luchtvaart. Kan een nationaal ETS de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota borgen, en zo ja, hoe kan een dergelijk systeem worden vormgegeven?

1.3 Afbakening

Binnen deze studie richten we ons op één specifieke variant van het CO_2-plafond: een nationaal ETS voor de luchtvaart. Er wordt niet uitgebreid ingegaan op andere mogelijke instrumenten die de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota kunnen borgen, zoals een plafond op fossiele brandstofverkoop of een CO_2-plafond per luchthaven. Onderweg zullen soms wel vergelijkingen worden getrokken met andere varianten van het CO_2-plafond om voor- en nadelen van een nationaal ETS inzichtelijk te maken. Deze studie biedt ook een kwalitatieve inschatting van de gevolgen van invoering van een nationaal ETS voor de luchtvaart. Kwantitatieve analyses komen later in het participatieproces aan bod.

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 beschrijven we de basale ingrediënten van een nationaal ETS voor de luchtvaart. We gaan in op de verschillende elementen van een ETS en hun doel, en zetten de uitgangspunten van ministerie van I&W op een rij. Ook staan we stil bij de relatie tussen een nationaal ETS voor de luchtvaart en het bestaande EU ETS.

In Hoofdstuk 3 duiken we dieper de vormgeving van het emissiehandelssysteem in. We leggen de verschillende keuzemogelijkheden voor op o.a. het gebied van brondata, monitoring, allocatie van rechten en de opbouw van het reductiepad.

In Hoofdstuk 4 beschouwen we de consequenties van invoering van een nationaal ETS voor de luchtvaart. In deze kwalitatieve analyse brengen we de verwachte effecten voor passagiers, luchtvaartmaatschappijen en luchthavens in kaart. Daarnaast beantwoorden we de vraag in hoeverre een nationaal ETS de gestelde doelen uit de Luchtvaartnota kan realiseren én borgen.

In Hoofdstuk 5 staan we stil bij de geopolitieke consequenties die invoering van een nationaal ETS zou kunnen opleveren.

In Hoofdstuk 6 presenteren wij de conclusies van het gehele onderzoek.

2 Schets van een nationaal ETS voor de luchtvaart

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijven we op hoofdlijnen hoe een nationaal ETS voor de luchtvaart eruit kan zien. We gaan in op de werking van *cap and trade* systemen en leggen uit hoe deze zowel reducties kunnen realiseren als borgen. Ook staan we kort stil bij het grootste emissiehandelssysteem ter wereld, het EU ETS. Vervolgens beschrijven we de elementen die min of meer vaststaan wanneer voor een nationaal emissiehandelssysteem wordt gekozen. We sluiten af met een analyse van de verhouding tussen het nationale ETS voor de luchtvaart en het EU ETS: zouden deze systemen naast elkaar bestaan, of is er sprake van overlap?

2.2 Een cap and trade systeem

Een emissiehandelssysteem is een *cap and trade* systeem. Het bestaat uit een (afnemend) plafond op de uitgave van emissierechten (de *cap*) en een markt waarop deze emissierechten kunnen worden verhandeld (de *trade)*. Emissierechten staan symbool voor een vaste hoeveelheid uitstoot, bijvoorbeeld 1 ton CO_2. Binnen een ETS moeten deelnemers emissierechten inleveren voor elke eenheid uitstoot (bijvoorbeeld per ton CO_2). Overheden kunnen deze rechten veilen of vrij vergeven aan deelnemers op basis van historische emissies — een combinatie is ook mogelijk. Wanneer deelnemers emissierechten tekortkomen, kunnen zij ook rechten bijkopen op een secundaire emissiemarkt (en vice versa: hun overschotten verkopen)[1]. Als emissierechten schaars zijn, stijgt de prijs van rechten wanneer de vraag toeneemt. Deze hogere prijs zorgt vervolgens voor een grotere verduurzamingsprikkel, waardoor meer reductiemaatregelen worden genomen, de collectieve uitstoot onder deelnemers daalt, en de vraag naar emissierechten stabiliseert. Op deze manier moet het prijsmechanisme ervoor zorgen dat deelnemende partijen geleidelijk hun uitstoot reduceren.

Elk emissiehandelssysteem kent een reductiepad. Dit reductiepad geeft aan hoe de uitgifte van rechten afneemt over de tijd. Vaak neemt het aantal uitgegeven rechten elk jaar met een vaste factor af. Omdat deelnemers rechten moeten inleveren voor iedere eenheid uitstoot, vertaalt een reductiepad zich in een cumulatief uitstootbudget: de collectieve uitstoot gedurende de levensduur van het ETS zal nooit dit budget overschrijden. In de regel zal de uitstoot van deelnemende partijen grofweg het reductiepad volgen, al kunnen reducties ook meer stapsgewijs verlopen. Wanneer deelnemers rechten kunnen sparen (zie Paragraaf 3.5) is het theoretisch mogelijk dat in een bepaald jaar de uitstoot groter is dan het aantal uitgegeven rechten voor dit jaar. Het totale budget kan echter niet worden overschreden. Dit werkt hetzelfde als bij de allocatie van vakantiedagen door een werkgever: het aantal vakantiedagen per jaar staat vast, maar als een werknemer heel veel dagen gespaard heeft, kan zij — in overleg — een lange reis boeken en in een kalenderjaar meer dan haar jaarlijks verkregen vakantiedagen opnemen. Het is echter onwaarschijnlijk

[1] In het geval van een Nederlands emissiehandelssysteem voor de luchtvaart zal deze secundaire markt klein zijn; het aantal deelnemende luchtvaartmaatschappijen is immers beperkt. Zoals we zullen toelichten in Hoofdstuk 3, kan deze kleine markt tot problemen leiden.

dat het leeuwendeel van de werknemers *tegelijk* meer dagen op wil nemen in een jaar. Hetzelfde geldt normaliter voor een ETS: in de praktijk blijft de collectieve uitstoot dus meestal onder de jaarlijkse cap, zelfs wanneer individuele deelnemers rechten kunnen sparen[2]. Omdat CO_2 honderden tot zelfs duizenden jaren in de atmosfeer kan blijven, maakt het voor het klimaat weinig uit of de reductie precies lineair verloopt; het totale budget is relevanter. In Paragraaf 3.3 gaan we dieper op de geldigheidsduur van rechten.

Emissiehandelssystemen werken het beste wanneer er een grote (secundaire) markt bestaat. Een groot aantal deelnemers zorgt voor accuratere prijzen en voorkomt strategisch gedrag (zoals het misbruiken van marktmacht). Bovendien zullen in een grote markt altijd partijen beschikbaar zijn die rechten willen kopen of verkopen waardoor een liquide handel ontstaat. Een risico van een nationaal ETS is dat de secundaire markt te klein blijkt te zijn om bovengenoemde voordelen te bieden. In Hoofdstuk 3 gaan we dieper op deze zorg in.

2.3 Het EU ETS

Bij het ontwerp van een nationaal emissiehandelssysteem voor de luchtvaart kan veel inspiratie worden opgedaan bij het EU ETS – het grootste emissiehandelssysteem ter wereld. Aan het EU ETS nemen Europese industriële installaties deel, maar ook Europese elektriciteitsproducenten en luchtvaartmaatschappijen. Recent heeft de Europese Commissie voorgesteld om de internationale scheepvaart toe te voegen aan het EU ETS, en een apart emissiehandelssysteem op te zetten voor wegvervoer en de gebouwde omgeving[3]. Binnen het EU ETS hebben luchtvaartmaatschappijen een juridische verplichting om hun CO_2-uitstoot op intra-Europese vluchten te monitoren en om een bijbehorend aantal emissierechten in te leveren voor compliance. Monitoring geschiedt op basis van rapportages waarin luchtvaartmaatschappijen aangeven hoeveel fossiele brandstof ze hebben verbruikt. De luchtvaart kent een eigen type CO_2-rechten, de zogenaamde Aviation European Emission Allowances (AEUA), die deels geveild worden en deels vrij worden vergeven aan luchtvaartmaatschappijen. Deze rechten verschillen formeel gezien van de reguliere rechten emissierechten (EUA's) van het EU ETS die deels gratis worden vergeven aan de industrie (en voorheen ook aan elektriciteitsproducenten). Binnen het EU ETS bestaat echter een grote mate van uitwisselbaarheid van rechten: luchtvaartmaatschappijen mogen ook EUA's inleveren voor compliance en sinds 2021 (de 4e fase van het EU ETS) is de omgekeerde richting ook mogelijk. In de praktijk betekent dit dat luchtvaartmaatschappijen, industriële installaties en elektriciteitsproducenten op één koolstofmarkt opereren. Omdat luchtvaartmaatschappijen ook met behulp van EUA's aan hun verplichtingen kunnen voldoen, kan de uitstoot van intra-Europese vluchten groter zijn dan verwacht op basis van de hoeveelheid uitgegeven AEUA's. In de praktijk zijn goedkopere reductiemaatregelen vaak voorhanden in andere sectoren dan de luchtvaart, waardoor het in de regel voordeliger is voor luchtvaartmaatschappijen om in de buidel te tasten voor emissierechten dan om zelf te verduurzamen. Dit neemt niet weg dat bij hoge CO_2-prijzen luchtvaartmaatschappijen extra zullen worden gestimuleerd om hun uitstoot in-sector te reduceren; hoe lager de uitstoot, hoe minder emissierechten luchtvaartmaatschappijen immers hoeven te kopen en in te leveren. Naar verwachting neemt de CO_2-prijs binnen het EU ETS de komende jaren verder toe. Ook heeft de Europese Commissie in haar Fit for 55-pakket een voorstel opgenomen om gratis allocatie binnen de luchtvaat versneld uit te

[2] De coronacrisis is een voorbeeld van een uitzondering: door de klap die de luchtvaartsector te verduren heeft gekregen is een stuwmeer van rechten ontstaan, dat op een later moment kan worden ingeleverd.

[3] Zie: European Green Deal: Commission proposes transformation of EU economy and society to meet climate ambitions , 14 juli 2021.

faseren. Deze twee ontwikkelingen zorgen ervoor dat kosten voor luchtvaartmaatschappijen toenemen, en het aantrekkelijker wordt om in-sector te reduceren.

2.4 Uitgangspunten van een nationaal ETS voor de luchtvaart

Bij het ontwerp van een nationaal ETS voor de luchtvaart moeten veel keuzes gemaakt worden. In deze studie zetten we deze keuzes op een rij en beschrijven we bijbehorende voor- en nadelen. Voordat we de verschillende keuzes op een rij zetten, is het goed om stil te staan bij elementen die al min of meer vastliggen. Deze elementen volgen uit de klimaatdoelen van de Luchtvaartnota, of de randvoorwaarden van het ministerie van I&W voor deze specifieke variant van het CO_2-plafond:

- Allereerst ligt de *normadressaat* vast: de regulering die volgt uit een nationaal ETS voor de luchtvaart zal moeten aangrijpen op de luchtvaartmaatschappijen. Dat wil zeggen dat het de luchtvaartmaatschappijen zijn die rechten moeten kopen en inleveren, en niet bijvoorbeeld de brandstofleveranciers. In andere versies van het CO_2-plafond worden instrumenten uitgewerkt die een andere normadressaat kennen. Zo grijpt de werkhypothese van ministerie van I&W aan op de luchthavens, en zal binnen de brandstofvariant — die ook wordt geanalyseerd door CE Delft — wetgeving worden onderzocht die aangrijpt op de brandstofproducenten of -leveranciers. Voor verdere clausulering, bijvoorbeeld over wat verstaan wordt onder handelsverkeer, wordt aangesloten bij de definities onder EU ETS.
- Ten tweede zal het — in tegenstelling tot het EU ETS — niet mogelijk zijn om CO_2-rechten uit andere sectoren te gebruiken voor compliance, of om CO_2-uitstoot te compenseren met offsets (binnen het EU ETS konden tot en met Fase 3 internationale credits onder voorwaarden worden omgezet naar EUA's). Dit uitgangspunt volgt direct uit de tweede harde voorwaarde die ministerie van I&W stelt aan het ontwerp van een CO_2-plafond: reductie moet binnen de sector plaatsvinden. Aangezien reducties in andere sectoren niet bijdragen aan de brutodoelstelling uit de Luchtvaartnota, zal een nationaal ETS voor de luchtvaart een gesloten systeem moeten zijn, waarin geen andere sectoren deelnemen.
- Ten derde ligt de scope van het nationale emissiehandelssysteem vast: alle internationale vluchten vanuit Nederland zullen voor hun volledige vluchtduur onder de verplichtingen van het nationale ETS moeten vallen. Deze scope is groter dan die voor vertrekkende vluchten binnen het EU ETS, waar alleen intra-Europese vluchten gereguleerd worden. Alleen op die manier kan worden gegarandeerd dat de bruto-uitstoot van vertrekkende vluchten genoeg afneemt om aan de CO_2-doelen van de Luchtvaartnota te voldoen.
- Ten slotte zal het nationale ETS losstaan van het EU ETS. Het nationale ETS krijgt dus haar eigen rechten, en luchtvaartmaatschappijen zullen zowel aan de verplichtingen van het EU ETS als die van het nationale ETS moeten voldoen. Omdat het een additioneel systeem met eigen doelstellingen betreft, zullen CO_2-prijzen niet worden gekoppeld. Tevens is het niet mogelijk om nationale rechten om te zetten in AEUA's of omgekeerd (dit zou in strijdig zijn met het derde uitgangspunt). Een punt van zorg is dat de Europese Commissie een nationaal ETS vanwege bovenstaande uitgangspunten zou kunnen zien als 'dubbele regulering'. Dit is een juridische kwestie waar in dit rapport niet verder op wordt ingegaan.

2.5 Synergie met het EU ETS

Het laatstgenoemde uitgangspunt neemt niet weg dat gezocht kan worden naar synergie tussen een nationaal ETS voor de luchtvaart en het EU ETS. Veel luchtvaartmaatschappijen die onder het nationale ETS zouden komen te vallen, hebben momenteel al administratieve verplichtingen binnen het EU ETS en CORSIA. Het ligt daarom voor de hand om te onderzoeken of gebruik kan worden gemaakt van bestaande datasets en regelgeving om uitvoeringskosten en administratieve lasten te beperken, bijvoorbeeld door gebruik te maken van een kopie van het gecombineerde ETS-CORSIA-emissieverslag dat Nederlandse luchtvaartmaatschappijen momenteel moeten aanleveren bij de NEa (voor niet-Nederlandse carriers zou een andere oplossing moeten worden gevonden). Ook op het gebied van uitstootreductie zouden de twee systemen elkaar kunnen versterken: een nationaal ETS met brutodoelstellingen zou bijvoorbeeld de ontwikkeling van duurzame brandstoffen kunnen versnellen, waardoor de prijs van duurzame brandstof afneemt. Dit zou het makkelijker maken voor luchtvaartmaatschappijen binnen het EU ETS om emissiereducties te bewerkstelligen en om te voldoen aan de verplichtingen van de voorgestelde Europese bijmengverplichting. Omgekeerd is het denkbaar dat aanscherpingen van het EU ETS mogelijke waterbedeffecten van een nationaal emissiehandelssysteem kunnen beperken. Hoewel de systemen los van elkaar zouden komen te staan, is het daarom zaak om waar mogelijk te zoeken naar overlap, en manieren waarop de systemen elkaar kunnen helpen, zonder dat er sprake is van dubbele regulering, die een nationaal ETS juridisch kwetsbaar zou maken.

2.6 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we uitgelegd hoe een emissiehandelssysteem emissiereducties kan realiseren én borgen. Daarnaast hebben we een aantal uitgangspunten van een nationaal ETS voor de luchtvaart beschreven. Deze uitgangspunten zullen de start vormen van het volgende hoofdstuk, waarin we dieper het ontwerp van een nationaal ETS induiken, en verschillende keuzes in kaart brengen.

3 Keuzes binnen een nationaal ETS

3.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk zijn een viertal uitgangspunten van een nationaal ETS voor de luchtvaart beschreven. Hoewel deze uitgangspunten de grove lijnen van het emissiehandelssysteem beschrijven, valt er nog veel te kiezen. Beslissingen over zaken zoals de bron van uitstootdata, allocatie van rechten, het reductiepad en het monitoringsmechanisme hebben belangrijke effecten op de mate waarin nationale klimaatdoelen geborgd kunnen worden, net als op de uitvoerbaarheid, politieke haalbaarheid en netto-CO_2-reductie. In dit hoofdstuk staan we daarom uitgebreid stil bij de verschillende ontwerpkeuzes.

3.2 Bepaling van de CO_2-uitstoot

Voor de werking van het ETS is het cruciaal dat een centrale autoriteit toegang heeft tot betrouwbare uitstootdata van luchtvaartmaatschappijen die onder het systeem vallen. Omdat het ETS de uitstoot van alle vertrekkende internationale vluchten uit Nederland zou reguleren, zijn dit alle luchtvaartmaatschappijen die vluchten vanuit Nederland aanbieden. De CO_2-uitstoot van vertrekkende vluchten kan op verschillende manieren vastgesteld worden. Het ligt voor de hand om aan te sluiten bij de berekeningswijze die geldt binnen het EU ETS, aangezien de meeste luchtvaartmaatschappijen hier al bekend mee zijn, weinig aanvullende administratieve lasten ontstaan en andere berekeningswijzen tot dezelfde uitkomsten zouden moeten leiden[4]. Binnen de methode van het EU ETS worden CO_2-emissies berekend aan de hand van brandstofgebruik van een luchtvaartmaatschappij en een brandstofspecifieke emissiefactor:

$$U = B * F$$

Hierbij is *U* de uitstoot in ton CO_2, *B* het brandstofgebruik in ton brandstof, en F de emissiefactor van de gebruikte brandstof in ton CO_2 per ton brandstof. Van belang is dat een keuze wordt gemaakt over de emissiereductie die wordt toegewezen aan duurzame brandstoffen (SAF). Wanneer SAF als volledig klimaatneutraal wordt aangemerkt — zoals het geval is binnen het EU ETS — geldt dat de emissiefactor *F* gelijk is aan nul. Wanneer echter net als binnen CORSIA voor een levenscyclusanalyse wordt gekozen, waarbij de volledige ketenemissies in kaart worden gebracht, zal ook SAF een positieve emissiefactor kennen. In een aparte studie (CE Delft, *te verschijnen*) naar de brandstofvariant van een nationaal CO_2-plafond voor de luchtvaart zullen we dieper ingaan op de wenselijkheid van beide opties. Emissiefactoren van fossiele brandstoffen kunnen simpelweg worden overgenomen uit de Europese wetgeving. In geval van bijmenging met SAF kan vervolgens een vluchtspecifieke emissiefactor worden vastgesteld door een gewogen gemiddelde te nemen van de fossiele emissiefactor en de emissiefactor voor SAF.

Een resterende vraag is hoe luchtvaartmaatschappijen hun brandstofgebruik (*B* in bovenstaande formule) moeten vaststellen. Binnen het EU ETS zijn luchtvaartmaatschappijen verplicht om hun werkelijke brandstofverbruik te rapporteren. Werkelijk brandstofverbruik

[4] Een uitzondering hierop vormen berekeningswijzen die ook niet-CO_2-klimaateffecten van de luchtvaart meenemen. In de Luchtvaartnota heeft het Kabinet-Rutte III echter expliciet genoemd dat de CO_2-doelen uitsluitend de reguliere CO_2-emissies omvatten. Hoewel er veel voor te zeggen valt om ook de niet-CO_2-klimaateffecten op te nemen in de monitoring, gaan we hier in dit rapport niet verder op in.

wordt bepaald aan de hand van brandstofvolumes in de tanks en hoeveelheid getankte brandstof. Dit werkt als volgt: voordat de vlucht vertrekt, wordt eerst het brandstofvolume geregistreerd (dit is dus *na* het tanken). Wanneer de vlucht zijn bestemming heeft bereikt, wordt het vliegtuig in de regel bijgetankt. De hoeveelheid bijgetankte brandstof wordt geregistreerd en voordat de navolgende vlucht vertrekt, wordt opnieuw het brandstofvolume in de tanks vastgesteld. Met deze drie datapunten (volume vóór vlucht 1; bijgetankte brandstof tussen vlucht 1 en vlucht 2, en volume vóór vlucht 2) kan de werkelijk verbruikte hoeveelheid brandstof bepaald worden[5].

Binnen het nationale ETS zou deze methode kunnen worden overgenomen, maar er kunnen ook twee andere opties worden overwogen:

1. Gelijkstelling van brandstofgebruik aan de hoeveelheid getankte brandstof in Nederland.
2. Berekening van het brandstofgebruik op basis van vluchtgegevens.

Bij het eerste alternatief vormt niet het werkelijke brandstofgebruik de input van de CO_2-berekening, maar wordt ervan uitgegaan dat de getankte hoeveelheid brandstof een goede maat is voor de verbruikte brandstof. Het voordeel van deze methode is dat het de administratieve lasten voor luchtvaartmaatschappijen kan verlichten. Brandstofvolumes zouden direct opgevraagd kunnen worden bij de brandstofleveranciers, al zou hier vermoedelijk wel additionele wetgeving voor nodig zijn. Het nadeel is dat de methode kan leiden tot waterbedeffecten: vliegtuigmaatschappijen kunnen kosten besparen op emissierechten door hun vliegtuigen met een relatief volle tank op Nederlandse luchthavens te laten landen. Dit fenomeen – dat *tankering* heet – leidt bovendien tot extra emissies op aankomende vluchten in Nederland: door meer brandstof dan noodzakelijk mee te dragen, wordt het vliegtuig zwaarder en wordt er meer CO_2 uitgestoten[6]. Deze emissies tellen niet mee voor het Nederlandse CO_2-plafond, maar vergroten wel de mondiale reductieopgave. Ook moet worden opgemerkt dat veel luchtvaartmaatschappijen *sowieso* al hun brandstofverbruik moeten monitoren – dan wel voor het ETS, dan wel voor CORSIA. De besparing op collectieve administratieve lasten zal in de praktijk dus beperkt zijn. Wel moet rekening worden gehouden met het feit dat luchtvaartmaatschappijen binnen CORSIA meer vrijheidsgraden hebben om hun brandstofgebruik te bepalen. Naast de hierboven beschreven methode, mag bijvoorbeeld ook de getankte brandstof gerapporteerd worden binnen CORSIA (IATA, 2019). Wanneer voor één uniforme methode wordt gekozen waarbij alleen de werkelijk gebruikte brandstof geldig is, zou voor sommige vluchten die niet onder het EU ETS maar wel onder CORSIA vallen, dus wel additionele brandstofmonitoring plaats kunnen vinden. Belangrijk om te noemen is dat in het recente Commissievoorstel ReFuelEU Aviation elementen zijn opgenomen die tankering aan banden moeten leggen (zoals een rapportageverplichting en een verplichting om minimaal 90% van de gemodelleerde noodzakelijke brandstof op de betreffende EU-luchthaven te tanken). Aangezien deze wetsvoorstellen betrekking hebben op alle vertrekkende vluchten uit EEA-landen, zou additionele monitoring kunnen worden voorkomen door aan te sluiten bij de rapportageplicht uit ReFuelEU Aviation.

Bij het tweede alternatief (berekening van het brandstofgebruik) wordt het brandstofverbruik niet gemeten, maar berekend op basis van vluchtgegevens, zoals het type vliegtuig, het type motor, de vluchtafstand en het aantal passagiers. In theorie kan ook deze methode administratieve lasten voor luchtvaartmaatschappijen verkleinen, omdat het

[5] Binnen het EU ETS heet dit 'Method A'. Er bestaat ook een 'Method B', maar deze is equivalent aan 'Method A'; het enige verschil is het referentiemoment. Het werkelijke verbruik kan worden berekend door het brandstofvolume voor vlucht 2 af te trekken van het brandstofvolume voor vlucht 1, en vervolgens hier de hoeveelheid getankte brandstof bij op te tellen.

[6] Zie ook de in augustus verwachte publicatie van het PBL, NLR en Peeters over tankering.

rekenwerk door de monitoringsautoriteit kan worden uitgevoerd. Omdat veel luchtvaartmaatschappijen toch al monitoringsverplichtingen hebben, lijkt het echter waarschijnlijk dat een dergelijke methode tot hogere collectieve administratieve lasten leidt. Daarnaast kan berekening van het brandstofgebruik leiden tot een minder nauwkeurige bepaling van de CO_2-uitstoot dan meting van het brandstofgebruik. De exacte berekeningsmethode kan bovendien onder discussie komen te staan, en kan als mikpunt dienen voor lobbygroepen.

Het ligt, al met al, voor de hand om bij de monitoring van het brandstofgebruik binnen een nationaal ETS aan te sluiten bij de werkwijze van het EU ETS. Uiteraard vallen niet alle vluchten vanuit Nederland ook onder het EU ETS, maar wanneer wordt gekozen voor één uniforme monitoringsmethode, is elke overlap welkom. In Paragraaf 3.6 gaan we dieper in op de rol van de centrale autoriteit die bijbehorende monitoringsrapportages van luchtvaartmaatschappijen moet verwerken.

3.3 Allocatie van rechten

Een tweede fundamentele ontwerpkeuze betreft de manier waarop emissierechten het systeem betreden. Het uitganspunt hierbij is dat het CO_2-plafond de CO_2-doelstellingen moet borgen, en niet CO_2 hoeft te beprijzen of overheidsinkomsten hoeft te genereren – al zijn beide uitkomsten in de praktijk wel mogelijk. Hoofdzakelijk komen de allocatieopties neer op een keuze tussen het gratis vergeven van rechten (*grandfathering*), het veilen van rechten of een combinatie van beide[7]. Bij grandfathering geeft de overheid luchtvaartmaatschappijen een gratis aantal rechten dat wordt gebaseerd op historische uitstoot (meer uitstoot in het verleden = meer gratis rechten). Wanneer deze historische uitstoot geen goede maat blijkt te zijn voor de werkelijke uitstoot gedurende een monitoringsperiode, kunnen luchtvaartmaatschappijen onderling emissierechten verhandelen op een secundaire markt. Bij allocatie via veilingen moeten luchtmaatschappijen tegen elkaar opbieden om rechten te ontvangen. De rechten gaan naar de hoogste bieder en de inkomsten vallen toe aan de overheid. Veilinginkomsten kunnen teruggesluisd worden via subsidies op duurzame technieken of brandstoffen om het systeem op sectoraal niveau kostenneutraal te houden. Ook bij allocatie via veilingen wordt in de regel een secundaire koolstofmarkt in het leven geroepen waarin maatschappijen onderling rechten kunnen verhandelen.

Deelnemers en marktaandelen

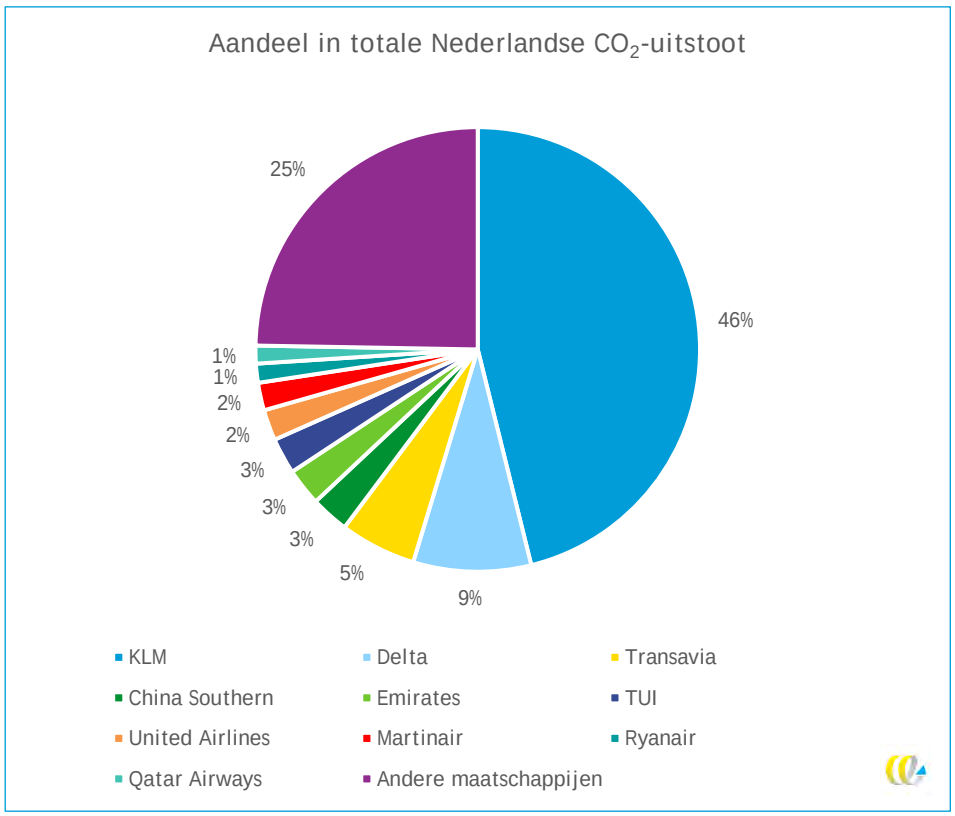
Voordat we dieper ingaan op de keuze tussen veiling en grandfathering, is het belangrijk om een scherper beeld te krijgen van de deelnemers van het nationale ETS en hun belangen. Vergeleken met het EU ETS zou een nationaal ETS voor de luchtvaart een veel kleinere markt vormen. In 2021 waren op Schiphol en de vier regionale luchthavens (Eindhoven, Maastricht, Groningen en Rotterdam) in totaal 89 verschillende luchtvaartmaatschappijen actief[8]. De marktconcentratie is bovendien hoog: in 2019 vervoerde de KLM Groep (KLM + Transavia) in totaal 44 miljoen van de 81 miljoen passagiers op vluchten van en naar Nederlandse luchthavens (CBS, 2021). Ook als we kijken naar het aandeel van de verschillende maatschappijen in de totale CO_2-uitstoot van vertrekkende vluchten zien we een grote mate van concentratie. KLM was in 2019 verantwoordelijk voor 46% van de Nederlandse uitstoot, en de tien grootste maatschappijen (geordend naar uitstoot) waren samen

[7] In deze paragraaf behandelen we ook nog een vierde optie, waarbij maatschappijen een voorkooprecht krijgen waarbinnen ze tegen een vaste prijs rechten kunnen kopen naar rato van hun uitstoot.

[8] Dit aantal is gebaseerd op publieke informatie op de webpagina's van Schiphol, Eindhoven Airport, Rotterdam-The Hague Airport, Maastricht Airport en Eelde Airport.

verantwoordelijke voor driekwart van de totale uitstoot[9]. De Nederlandse maatschappijen waren in 2019 verantwoordelijk voor een totale uitstoot van 6,16 Mton, oftewel ruim 55% van het totaal. De CO_2-aandelen van de tien grootste maatschappijen zijn grafisch weergegeven in volgende figuur.

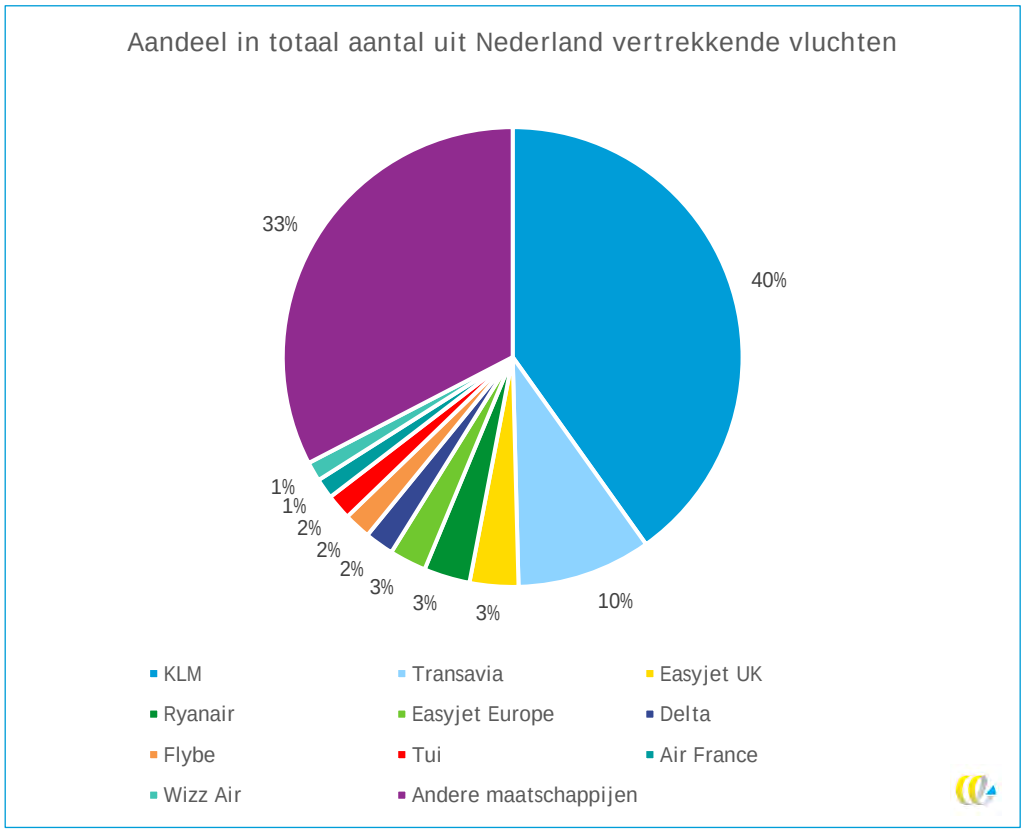
Figuur 1 - CO_2-uitstoot van in Nederland opererende maatschappijen als aandeel van het totaal in 2019



Als we kijken naar het aantal vertrekkende vluchten per maatschappij zien we een ander beeld ontstaan: zoals weergegeven in Figuur 2 zijn Low-Cost Carriers (die gemiddeld kortere afstanden afleggen dan Full-Service Carriers) sterker vertegenwoordigd. In Nederland vertrokken in 2019 een kleine 300.000 internationale vluchten.

[9] Luchtvaartmaatschappijen die in 2019 minder dan 120 vluchten maakten en minder dan 10.000 ton CO_2 uitstootte zijn in de berekening buiten beschouwing gelaten. Deze maatschappijen zorgden in 2019 voor zo'n 200.000 ton CO_2-emissies, oftewel een kleine 2% van de totale uitstoot (Eurocontrol, 2021). Gebruikte data zijn afkomstig van Eurocontrol en verkregen via het ministerie van I&W.

Figuur 2 - Aandeel van het totaal aantal uit Nederland vertrekkende vluchten per maatschappij



In Tabel 1 is voor de tien grootste uitstoters en tien maatschappijen met de hoogste vliegfrequentie een overzicht van de CO_2-uitstoot en het aantal vertrekkende vluchten weergegeven[10]. Een maatschappij als China Southern heeft een significant aandeel in de totale CO_2-uitstoot (2,7%), maar verzorgt maar 0,5% van de vertrekkende vluchten uit Nederland. Omgekeerd heeft een maatschappij als Ryanair een relatief bescheiden aandeel in de totale CO_2-uitstoot (1,4%) maar een veel groter aandeel (3,6%) in het totaal aantal vertrekkende vluchten.

Tabel 1 - Overzicht van CO_2-uitstoot en aantal vertrekkende vluchten van de belangrijkste maatschappijen

Maatschappij	Totale CO_2-uitstoot (ton CO_2)	Percentage van totale uitstoot	Aantal vertrekkende vluchten	Percentage van totaal aantal vertrekkende vluchten
KLM	5.029.000	45,6%	125.300	44,0%
Transavia	604.000	5,5%	29.500	10,4%
Tui	286.000	2,6%	5.600	2,0%
Ryanair	151.000	1,4%	10.100	3,6%
Easyjet Europe	100.000	0,9%	8.100	2,8%
Delta	934.000	8,5%	6.400	2,2%

[10] Omdat de twee lijsten deels overlappen zijn in totaal niet 20 maar slechts veertien maatschappijen weergegeven.

Maatschappij	Totale CO_2-uitstoot (ton CO_2)	Percentage van totale uitstoot	Aantal vertrekkende vluchten	Percentage van totaal aantal vertrekkende vluchten
Flybe	24.000	0,2%	5.900	2,1%
Air France	28.000	0,3%	4.500	1,6%
Wizz Air	67.000	0,6%	4.300	1,5%
China Southern	303.000	2,7%	1.300	0,5%
Emirates	296.000	2,7%	1.600	0,6%
United Airlines	244.000	2,2%	1.600	0,6%
Martinair	219.000	2,0%	700	0,2%
Qatar Airways	142.000	1,3%	900	0,3%

De maatschappijen met een grote CO_2-uitstoot per vlucht zullen door invoering van een nationaal ETS voor relatief grotere kostentoenames komen te staan dan maatschappijen met een beperkte uitstoot per vlucht. In Tabel 2 is daarom inzichtelijk gemaakt welke tien maatschappijen de grootste uitstoot per vluchten kenden in 2019. Zoals verwacht gaat het om maatschappijen met veel intercontinentale bestemmingen.

Tabel 2 - Maatschappijen met de grootste gemiddelde CO_2-uitstoot per vlucht in 2019

Maatschappij	Gemiddelde CO_2-uitstoot per vlucht (ton CO_2)	Totale CO_2-uitstoot (ton CO_2)
GARUDA	326	99.000
MARTINAIR	315	219.000
CHINA AIRLINES	313	97.000
EVA AIR	295	44.000
SUPARNA AIRLINES	279	25.000
ATLAS AIR, INC.	278	19.000
CATHAY PACIFIC	267	135.000
CHINA CARGO AIRLINES	244	96.000
AIR MAURITIUS	243	14.000
CHINA SOUTHERN	231	302.000

Nadelen van een kleine markt

De hierboven geschetste kleine markt en het grote belang van de Nederlandse maatschappijen brengen verschillende risico's met zich mee die belangrijk zijn bij de keuze voor een allocatiemethode. Allereerst maakt het kleine aantal deelnemers het in theorie mogelijk dat een luchtvaartmaatschappij met diepe zakken een groot deel van de emissierechten naar zich toetrekt: wanneer rechten uitsluitend geveild worden kan één maatschappij — afhankelijk van het veilingsmechanisme en de prijs van emissierechten — het leeuwendeel van de rechten opkopen en daarmee zijn concurrenten de pas afsnijden (het overschot van rechten zou dan niet moeten worden verkocht). Dit kan gunstig uitpakken voor de KLM Groep (Transavia zou bijvoorbeeld andere budget-luchtvaartmaatschappijen kunnen verdringen), maar ook ongunstig. Vanuit strategisch oogpunt kan het bijvoorbeeld rationeel zijn voor een buitenlandse luchtvaartmaatschappij om bijna alle rechten op te kopen, in een poging KLM — dat een relatief groot marktaandeel heeft — in korte tijd tot faillissement

te dwingen[11]. In een grotere markt zoals het EU ETS is dit ondenkbaar; het is onbetaalbaar om zoveel rechten op te kopen dat concurrenten droog komen te staan. In een nationaal ETS voor de luchtvaart zijn dergelijke situaties minder onwaarschijnlijk; om 12 Mton aan emissierechten op te kopen (de uitstoot van uit Nederland vertrekkende vluchten in 2019) tegen een emissieprijs van 50 euro per ton, zou bijvoorbeeld 'slechts' 600 miljoen euro nodig zijn geweest.

Manieren om toch vast te houden aan veiling van rechten

Wanneer het risico op bovengenoemde situaties onacceptabel wordt bevonden, lijkt het niet mogelijk om vast te houden aan een allocatiemechanisme dat volledig op veiling berust, en alle deelnemers gelijke acquisitiemogelijkheden geeft. Wel zou een veilingsmechanisme kunnen worden overwogen waarin de grootste deelnemers worden uitgenodigd voor een voorverkoop. Een deel van de rechten zou naar rato van historische emissies voor een vaste prijs worden verkocht in deze voorverkoop. Zo kunnen de luchtvaartmaatschappijen met het grootste belang gegarandeerd een deel van de rechten bemachtigen. Na de voorverkoop wordt de rest van de rechten geveild, en kunnen ook de kleinere spelers meedingen. Ook deze oplossing kent echter nadelen: verschillende maatschappijen worden anders behandeld, wat kan leiden tot beschuldigingen van protectionisme (zeker gezien concurrentiepositie van de KLM Groep). Hier is tegenin te brengen dat KLM vergeleken met buitenlandse concurrenten voor grotere kostenverhogingen zal komen te staan door de introductie van een Nederlands CO_2-plafond; het percentage vluchten vanuit Nederland is bij KLM immers flink hoger dan bij buitenlandse concurrenten.

Een andere mogelijkheid om vast te houden aan een veilingsmechanisme is door een limiet in te stellen op het aantal rechten dat een luchtvaartmaatschappij per monitoringsperiode mag kopen tijdens veilingen. Deze limiet kan proportioneel gemaakt worden aan de historische uitstoot van deelnemers zodat bijvoorbeeld per jaar maximaal 1,5 keer het aantal rechten kan worden gekocht dat in het vorige kalenderjaar is ingeleverd voor compliance. Een dergelijke oplossing beperkt de macht van individuele luchtvaartmaatschappijen tijdens veilingen, maar maakt het ook moeilijker voor (kleine of nieuwe) maatschappijen om een snelle groei in Nederland door te maken (luchtvaartmaatschappijen kunnen nog wel onderling handelen, maar het is op voorhand moeilijk te voorspellen hoe liquide de secundaire markt zal zijn). Eventueel zouden additionele uitzonderingsregels kunnen worden toegevoegd aan het systeem om meer rechten te kopen op veilingen, maar dit maakt de allocatieprocedure ingewikkelder en mogelijk minder transparant.

Een laatste mogelijkheid is om de allocatieprocedure zo vorm te geven dat rechten die niet worden gebruikt na een tijd automatisch weer vervallen, waarna ze opnieuw geveild kunnen worden. Bij de allocatie van slots op vliegvelden wordt vaak gebruikgemaakt van een dergelijke systematiek: luchtvaartmaatschappijen verliezen slots wanneer ze deze niet een minimaal aantal weken van de dienstregeling daadwerkelijk gebruiken. Als voor een korte verlooptijd van emissierechten wordt gekozen, kan dit luchtvaartmaatschappijen stimuleren om alleen rechten te kopen voor eigen gebruik (en dus niet om louter te voorkomen dat concurrenten rechten kunnen bemachtigen[12]). Een nadeel van deze aanpak is echter dat het

[11] Dit zou natuurlijk enorme kosten met zich meebrengen. De precieze hoogte van de kosten, en daarmee de ratio achter een dergelijke beslissing hangt af van de prijs van emissierechten en het veilingsmechanisme. Bij een blinde veiling lijkt het bijvoorbeeld makkelijker om tegen beperkte meerkosten per CO_2-recht een groot aandeel rechten op te kopen.

[12] Dit is in principe nog steeds mogelijk, maar rechten kunnen niet later weer worden verkocht, waardoor de totale kosten flink toenemen.

ook andere 'goed-bedoelde' strategische keuzes verhindert. Het lijkt bijvoorbeeld wenselijk dat vliegtuigmaatschappijen bij een lage CO_2-prijs een buffer van rechten kunnen aanleggen omdat ze inzien dat ze in de toekomst voor een grote reductieopgave staan. Deze buffer kan worden aangelegd door rechten te kopen op de secundaire markt, maar ook door hogere bedragen te bieden op veilingen (ook als er weinig handel optreedt op de secundaire markt, zijn dit soort strategische keuzes dus mogelijk). Wanneer luchtvaartmaatschappijen worden toegestaan om rechtenbuffers aan te leggen, kan dit zorgen voor een hogere CO_2-prijs op korte termijn. Het draagt daardoor bij aan een geleidelijk reductiepad. Een geleidelijk stijging van de CO_2-prijs is wenselijk omdat het voorkomt dat deelnemers door kortetermijnhandelen 'te laat' zijn met het nemen van reductiemaatregelen. Als rechten vervallen belemmert dit ook de planningszekerheid van maatschappijen: aangezien investeringen in de vloot een grote afschrijftermijn kennen, lijkt dit ongewenst.

Veilingsmechanisme

Los van de hierboven besproken aanpassingen, speelt de vraag *hoe* de rechten exact geveild worden wanneer gekozen wordt voor allocatie via veilingen. Er bestaan meerdere veilingsmechanismen, ieder met hun eigen voor- en nadelen. In het EU ETS wordt gebruikgemaakt van *single-round, sealed bid, uniform price auctioning.* Binnen deze methode kunnen deelnemers elkaars biedingen niet zien en moeten alle biedingen binnen een bepaalde tijdshorizon worden uitgebracht. Wanneer de veiling sluit, wordt de *clearing price* bepaalt: dit is de prijs waarop de vraag naar rechten gelijk is aan het aanbod. Alle biedingen boven de clearing price worden geaccepteerd, en alle deelnemers betalen dezelfde prijs per emissierecht (de clearing price). Deze methode heeft als voordeel dat de inkomsten voor de overheid hoger kunnen uitvallen omdat deelnemers niet elkaars biedingen kunnen zien. Omgekeerd leidt deze methode mogelijk tot hogere uitgaven voor luchtvaartmaatschappijen en meer onzekerheid. In dit rapport gaan we niet uitgebreider in op de andere mogelijke veilingsmechanismen, maar willen we wel benadrukken dat het exacte mechanisme invloed kan hebben op de distributie van rechten, overheidsinkomsten en onzekerheid in de markt.

Grandfathering

Wanneer allocatie via veilingen geheel wordt losgelaten en gekozen wordt voor een systeem gebaseerd op grandfathering spelen andere moeilijkheden. Omdat de hoeveelheid gratis vergeven rechten gebaseerd is op historische emissies, versterkt grandfathering in de regel de positie van luchtvaartmaatschappijen met een historisch groot marktaandeel. Gezien de historische concurrentiepositie van KLM zou de (Europese) rechter de Nederlandse overheid derhalve kunnen beschuldigen van protectionisme (doorgaans wordt nationaal aanvullend beleid goedgekeurd door de Europese Commissie wanneer dit de eigen industrie benadeelt) en kunnen problemen ontstaan wanneer de eigen industrie wordt bevoordeelt. Ook loopt de overheid bij grandfathering veilinginkomsten mis. Dergelijke inkomsten zijn geen expliciet doel van het CO_2-plafond maar hadden anders wel ingezet kunnen worden om de transitie naar duurzame brandstoffen te versnellen. Een aanpak gebaseerd op grandfathering maakt het ook moeilijker voor nieuwe spelers om de markt te betreden. Binnen het EU ETS wordt rekening hiermee gehouden door 3% van de jaarlijks uit te geven rechten te reserveren voor 'new entrants'. Een dergelijke clausule zou ook in het Nederlandse systeem opgenomen kunnen worden.

Een verdere vraag bij een allocatiemethode gebaseerd op grandfathering is hoe historische emissies zich moeten vertalen naar gratis verkregen rechten. Vaak wordt hiervoor gebruikgemaakt van een referentiejaar: het aantal gratis verkregen rechten komt dan overeen met

de uitstoot van de betreffende luchtvaartmaatschappij in het referentiejaar. In de praktijk kunnen verschillende referentiejaren tot grote allocatieverschillen leiden.

Luchtvaartmaatschappijen zullen daarom ieder voor hun eigen voorkeursjaar pleiten. De coronacrisis zorgt voor een verdere complicerende factor: wanneer voor een referentiejaar tijdens de coronacrisis wordt gekozen, zullen luchtvaartmaatschappijen bij herstel van de luchtvaart snel rechten tekortkomen. Wanneer echter voor een referentiejaar vóór de coronacrisis wordt gekozen, zal bij traag herstel van de markt een groot overschot van rechten ontstaan. Dit vertaalt zich in een lage prijs, en kan ervoor zorgen dat luchtvaartmaatschappijen 'te laat' verduurzamingsmaatregelen nemen en voor hogere cumulatieve kosten komen te staan. Er kan daarom worden overwogen om uit te gaan van een ingroeipad, waarbij in 2023 bijvoorbeeld 70% van de uitstoot in 2019 vrij wordt gealloceerd, en dit percentage in een paar jaar oploopt. Het referentiejaar kan vervolgens elke operationele fase (bijvoorbeeld eens per 4 jaar) opnieuw worden vastgesteld zodat het aantal vrij vergeven rechten meebeweegt met de emissiereducties en markverschuivingen in de sector.

Een veelgehoorde kritiek op grandfathering is dat het vervuilers beloont in plaats van straft. Dat zit zo: wanneer een luchtvaartmaatschappij weinig maatregelen heeft genomen om zijn uitstoot te reduceren, zal zijn historische uitstoot groot zijn. Deze grote historische uitstoot vertaalt zich vervolgens in een groot aantal gratis verkregen rechten, en op zijn beurt weer in een beperkte verduurzamingsprikkel. Binnen het EU ETS wordt deze problematiek aangepakt door de gratis allocatie van rechten te beperken tot een bepaalde *benchmark*. Deze benchmark is een maat voor de koolstofefficiëntie van luchtvaartmaatschappijen en wordt uitgedrukt in CO_2 per tonkilometer[13]. Efficiënte luchtvaartmaatschappijen stoten per tonkilometer weinig CO_2 uit en krijgen meer gratis rechten dan minder efficiënte maatschappijen (ten opzichte van hun historische uitstoot). Door de benchmark jaarlijks af te laten nemen, worden luchtvaartmaatschappijen verder gestimuleerd om emissiereducerende maatregelen te treffen.

Een andere kritiek op grandfathering is dat het minder aanzet tot verduurzaming dan wanneer deelnemers moeten betalen voor hun rechten. Volgens de economische theorie zou de allocatiemethode echter niet uit moeten maken: rationele luchtvaartmaatschappijen hechten ook een waarde aan gratis vergregen rechten, aangezien het *niet* verkopen van deze rechten een *opportunity cost* met zich meebrengt (CE Delft, 2021a). Een rationele luchtvaartmaatschappij zou volgens de economische theorie bepalen of het goedkoper is om emissiereducerende maatregelen te nemen dan om de opportunity cost te lijden; wanneer dit het geval is, zal de luchtvaartmaatschappij kiezen voor verduurzaming, net als wanneer hij de rechten had moeten kopen. De luchtvaartmaatschappij zal ook een gelijk percentage van de additionele (opportuniteits)kosten doorrekenen aan haar passagiers. Hoewel de economische theorie dus zegt dat de verduurzamingsprikkel gelijk is in beide gevallen, kunnen in de praktijk toch verschillen ontstaan. Deze verschillen kunnen voortkomen uit de mogelijkheid dat luchtvaartmaatschappijen impliciet een andere *willingness to pay* (WTP) hanteren dan een *willingsness to accept compensation* (WTA) en daarmee afwijken van de rationele entiteit die door economen wordt verondersteld. Zoals in meerdere studies is aangetoond, hebben mensen de neiging om verliezen zwaarder te wegen dan winsten van dezelfde grootte (Brown & Gregory, 1999). Op bedrijfsniveau betekent dit dat luchtvaartmaatschappijen sneller verduurzamingsmaatregelen zouden kunnen nemen wanneer ze voor hun emissierechten moeten betalen. Als luchtvaartmaatschappijen op kortere termijn reductiemaatregelen nemen, kan dit vervolgens weer leiden tot lagere cumulatieve uitgaven omdat (kostbaar) uitstelgedrag vermeden wordt. Ook wordt het risico op exorbitant hoge CO_2-prijzen kleiner, wat goed is voor het draagvlak voor het handelssysteem.

[13] Recent heeft de Europese Commissie voorgesteld om deze methodiek te herzien.

De secundaire markt

Bij beide allocatiemechanismen (veiling of grandfathering) speelt de vraag of er een secundaire markt moet worden vormgegeven, en zo ja, hoe deze het best kan functioneren. De aanwezigheid van een secundaire markt biedt deelnemers meer flexibiliteit en leidt in de regel tot nauwkeurigere (en daarmee efficiëntere) CO_2-prijzen. Hoewel CO_2-prijzen ook tot stand kunnen komen tijdens veilingen, leidt directe handel tussen partijen tot meer overdrachten, en dus ook tot meer prijssignalen. Daarnaast is het in de praktijk goed mogelijk dat maatschappijen per ongeluk te veel of te weinig rechten inkopen; in zo'n geval biedt een secundaire handelsmarkt de mogelijkheid om de rechten alsnog bij de partij te krijgen die ze het best kan gebruiken.

Op het eerste gezicht lijkt het daarom logisch om ook binnen het nationale ETS voor de luchtvaart een secundaire markt toe te staan. Het kleine aantal deelnemers binnen het nationale ETS kan er echter voor zorgen dat er (te) weinig gehandeld wordt op de secundaire markt. Wanneer de markt weinig liquide is, kunnen maatschappijen moeilijk rechten bijkopen waardoor onzekerheid in het systeem kruipt, en luchtvaartmaatschappijen mogelijk grotere buffers aanleggen dan strikt noodzakelijk. Hier staat tegenover dat de onzekerheid nog groter zou zijn wanneer er helemaal geen secundaire markt zou zijn. De afweging tussen wel of geen secundaire markt hangt daarom vooral af van de overheidsuitgaven die gemoeid zijn bij zo'n systeem, en de vraag of de mogelijk beperkte handel deze overheidsuitgaven rechtvaardigt. Hierbij moet worden opgemerkt dat overheidsuitgaven beperkt kunnen blijven wanneer gebruik wordt gemaakt van bestaande handelsplatformen van derde partijen (in Nederland vindt handel in stikstofrechten ook op deze manier plaats). Extra kosten zitten in dit geval vooral in monitoring en eventuele regulering.

Het is moeilijk om op voorhand vast te stellen in hoeverre luchtvaartmaatschappijen gebruik zouden willen maken van de secundaire markt. Dit is afhankelijk van een aantal factoren:

- het vermogen van luchtvaartmaatschappijen om hun toekomstige emissies te voorspellen;
- het vermogen van luchtvaartmaatschappijen om het gewenste aantal rechten te bemachtigen (via veilingen of grandfathering);
- de wil van luchtvaartmaatschappijen om rechten aan concurrenten te verkopen.

Wanneer luchtvaartmaatschappijen in staat zijn om nauwkeurige voorspellingen van hun toekomstige emissies te maken, en precies genoeg rechten kunnen inkopen om bijbehorende emissies te legitimeren, lijkt de waarde van een secundaire markt klein. Wanneer voorspellingen minder nauwkeurig zijn, en opbrengsten tijdens veilingen onzeker, heeft een secundaire markt meer waarde. Ten slotte is het de vraag in hoeverre luchtvaartmaatschappijen vanuit strategische overwegingen besluiten om geen rechten aan concurrenten te verkopen. Dergelijk gedrag kan de waarde van een secundaire markt verkleinen.

Een additionele vraag is of alleen deelnemers van het ETS mogen handelen op de secundaire markt of dat — zoals in het EU ETS — ook andere partijen rechten mogen kopen en verkopen. Hoewel laatstgenoemde optie de liquiditeit ten goede zou komen, ontstaat ook de (ongewenste) mogelijkheid op speculatie. Investeerders zouden een groot aantal rechten kunnen opkopen en vasthouden omdat ze op langere termijn een prijsstijging verwachten. In de tussentijd zorgt het lagere aantal rechten bij luchtvaartmaatschappijen ervoor dat er minder gevlogen kan worden. Het lijkt daarom onwenselijk om rechten die lang houdbaar blijven te combineren met een secundaire markt die speculatie toelaat.

Een hybride allocatiemodel

Tot nu toe hebben we de voor- en nadelen van systemen geschetst die uitgaan van volledige veiling of volledige grandfathering; in de praktijk is echter ook een combinatie mogelijk. Zo wordt in het EU ETS momenteel 82% van de luchtvaartrechten vrij vergeven en 15% geveild (de resterende 3% wordt zoals gezegd gereserveerd voor 'new entrants'). De gratis vergeven rechten binnen het EU ETS waren oorspronkelijk bedoeld om het luchtvaart-ETS op gang te brengen en weglekeffecten te voorkomen. Nadat het systeem een langere tijd operationeel was en bleek dat weglekeffecten beperkt zouden zijn, werden de gratis rechten langzaam afgebouwd. Recent heeft de Commissie plannen gepubliceerd om het percentage vrij vergeven rechten in de luchtvaart sneller af te laten nemen, zodat na 2026 rechten alleen nog maar geveild worden.

Omdat beide vormen van allocatie – zeker in de nationale context – de nodige complicaties kennen, kan worden overwogen om ook binnen het nationale ETS een deel van de rechten te veilen en een deel gratis te vergeven. In theorie zou dit de scherpe randjes van het systeem af kunnen halen en kunnen helpen bij een soepele opstart van het systeem.
De prijs die hiervoor betaald wordt, is een gecompliceerdere allocatiemethode met meer uitzonderingsregels en hogere uitvoeringskosten. Een systeem gebaseerd op benchmarks compliceert de boel verder, maar kan wel een extra verduurzamingsprikkel opleveren.

3.4 Reductiepad

Een andere belangrijke ontwerpkeuze betreft de vorm van het reductiepad. De doelen uit de Luchtvaartnota schrijven voor dat de CO_2-uitstoot van vertrekkende vluchten uit Nederland in 2030 terug moet zijn op het niveau van 2005, oftewel 11 Mton CO_2 (Ministerie van I&W, 2020). In 2050 moet de uitstoot zijn gehalveerd (5,5 Mton CO_2) en in 2070 mag de Nederlandse luchtvaart helemaal geen CO_2 meer uitstoten. De cap van het nationale ETS zal moeten aansluiten bij deze doelen, zodat in 2050 nog maar 5,5 miljoen rechten worden uitgegeven (via veilingen, dan wel via grandfathering)[14]. Voor een soepele werking van het ETS is het van belang dat de cap tussen de verschillende mijlpalen geleidelijk afneemt; wanneer de cap tussen 2030 en 2049 op 11 miljoen rechten zou worden vastgepind, en in 2050 plotseling af zou nemen tot 5,5 miljoen rechten, is de kans groot dat de prijs van emissierechten door het dak gaat. Bovendien heeft de Nederlandse luchtvaart in dit hypothetische scenario veel meer CO_2 kunnen uitstoten over de levensduur van het ETS.

De meest voor de hand liggende keuze is daarom om de cap lineair af te laten nemen tussen de verschillende doelstellingen uit de Luchtvaartnota (net zoals in het EU ETS, waar de luchtvaartcap sinds 2020 elk jaar afneemt met een *lineair reduction factor)*. Dit betekent bijvoorbeeld dat tussen 2030 en 2050 elk jaar de emissierechten om 275 kton CO_2 gereduceerd moeten worden. Er zijn echter ook andere manieren om het reductiepad vorm te geven. Hier gaan we dieper in op twee van deze alternatieven: een *aanbodgedreven reductiepad* en een *versneld reductiepad*.

Bij een aanbodgedreven reductiepad wordt geprobeerd om de cap aan te laten sluiten bij de beschikbaarheid en het prijsverloop van emissiereducerende technieken. In het geval van de luchtvaart gaat dit onder andere over het aanbod van duurzame brandstof, efficiëntiewinsten van vliegtuigen (via aerodynamicaverbeteringen, motortechnologie) en kortere vliegroutes (via Single European Sky). In het bijzonder bij de productie van SAF kunnen nog flinke schaalvoordelen geboekt worden, waardoor de prijs niet lineair maar sneller dan lineair (bijvoorbeeld exponentieel) kan dalen. In dit geval is de economische

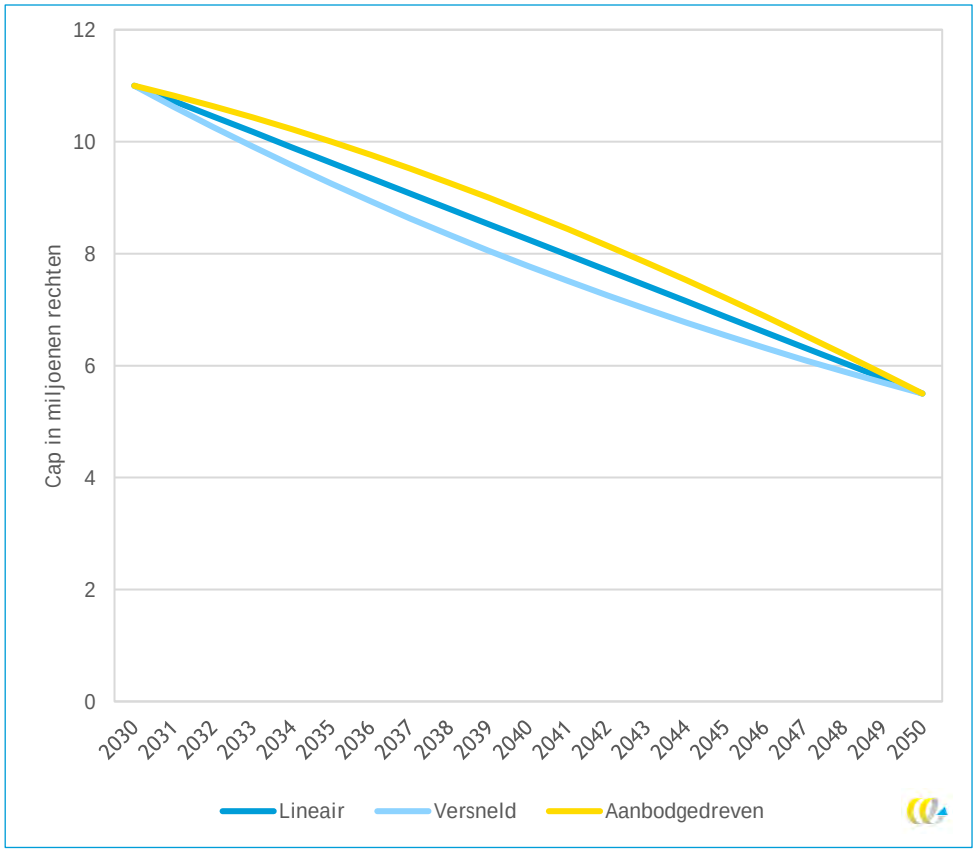
[14] Hierbij is aangenomen dat één recht symbool staat voor 1 ton CO_2-uitstoot.

beschikbaarheid van SAF de komende jaren nog erg beperkt, maar kan daarna een steeds groter beroep op SAF worden gedaan. Bij een aanbodgedreven reductiepad vertaalt dit zich in een steeds sneller afnemende cap. Omdat de cap in de beginjaren langzamer afneemt dan bij een lineair reductiepad, is het cumulatieve koolstofbudget (de oppervlakte onder de grafiek) groter.

Een versneld reductiepad ziet er in de praktijk uit als het spiegelbeeld van een aanbodgedreven reductiepad: de cap neemt de eerste jaren hard af en stabiliseert aan het einde van de periode. Een versneld reductiepad kan worden ingezet om luchtvaartmaatschappijen te stimuleren tijdig forse maatregelen te nemen. Over de laatste loodjes kunnen maatschappijen vervolgens langer doen. Omdat de cap in de beginjaren sneller afneemt dan bij een lineair reductiepad, is het cumulatieve koolstofbudget (de oppervlakte onder de grafiek) kleiner.

In Figuur 3 zijn de verschillende reductiepaden grafisch weergegeven over de periode 2030-2050.

Figuur 3 - Verschillende reductiepaden tussen de doelstellingen van 2030 en 2050 uit de Luchtvaartnota



Bij de keuze tussen de verschillende reductiepaden is het van belang om stil te staan bij de oorsprong van de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota. Een van de genoemde doelstellingen is om bij te dragen aan de ontwikkeling van duurzame brandstoffen: door een hard nationaal plafond in te stellen, kan deze ontwikkeling extra gestimuleerd worden (Ministerie van I&W, 2020). Wanneer gekozen wordt voor een aanbodgedreven reductiepad, volgt de cap uit het aanbod, terwijl de cap volgens de Luchtvaartnota juist een aanjager

zou moeten zijn van het aanbod. Een aanbodgedreven reductiepad gaat daarom uit van wat 'kan' zonder ingrijpende wijzigingen en niet van wat 'moet' – de centrale notie binnen de Luchtvaartnota. Hoewel een aanbodgedreven reductiepad op korte termijn minder ingrijpend zou zijn voor luchtvaartmaatschappijen, sluit het dus minder goed aan bij de doelstellingen uit de Luchtvaartnota. Tevens kan een aanbodgedreven reductiepad leiden tot uitstel van reductiemaatregelen, waardoor maatschappijen in de toekomst voor grote jaarlijkse reductieopgaven komen te staan, en tot een grotere cumulatieve uitstoot. Wanneer luchtvaartmaatschappijen puur rationeel zouden handelen en een buffer aan rechten zouden opbouwen voor de toekomst, hoeft dit niet tot exorbitante prijsstijgingen te leiden; het is echter de vraag in hoeverre bedrijven in de praktijk effecten meewegen die ver in de toekomst plaatsvinden (NEa & PBL, 2014).

Een versneld reductiepad zou de ontwikkeling van duurzame brandstoffen en andere verduurzamingsmaatregelen meer kunnen stimuleren dan een lineair reductiepad. Daar staat tegenover dat luchtvaartmaatschappijen op korte termijn voor grote reductieopgaven komen te staan, die vermoedelijk niet met technologische ingrepen kunnen worden gerealiseerd (bijvoorbeeld omdat er simpelweg niet genoeg SAF beschikbaar is). Kiezen voor een versneld reductiepad brengt daarom het risico met zich mee dat een groter deel van de CO_2-reductie moet worden gerealiseerd door minder te vliegen en een kleiner deel met technologische oplossingen. Hoewel een reductie van het aantal vluchten onder bepaalde voorwaarden wenselijk kan zijn (zie bijv. (CE Delft, 2021c)), kan worden geconstateerd dat een krimp van de luchtvaart niet aansluit bij de preferentievolgorde uit de Luchtvaartnota[15]. Zowel versnelde- als aanbodgedreven reductiepaden gaan bovendien niet goed samen met tussentijdse doelstellingen die zijn gebaseerd op een lineaire afname. Dit is het geval voor de CO_2-doelen uit de Luchtvaartnota: het doel voor 2050 ligt bijvoorbeeld halverwege de doelen voor 2030 en 2070. Het versnelde reductiepad kan over de gehele periode tot 2070 worden vastgesteld, maar in dit geval komt de cap in 2050 substantieel lager te liggen dan de doelstelling voor 2050. Een alternatief is om het reductiepad op te knippen in verschillende periodes (zoals gedaan is in Figuur 3) maar dit leidt in de praktijk tot een ietwat vreemde verloop waarbij eerst versneld moet worden, vervolgens vertraagd kan worden, en daarna weer versneld moet worden.

Het ligt daarom het meest voor de hand om te kiezen voor een lineair reductiepad. Dit sluit goed aan op de tussentijdse doelen uit de Luchtvaartnota, en biedt een balans tussen stimulatie van duurzame ontwikkelingen , en haalbaarheid van de doelstellingen op korte termijn. Een bijkomend voordeel van een lineair reductiepad is dat het minder politieke discussie oplevert. Wanneer af wordt geweken van een lineair pad, zijn talloze opties mogelijk, en zullen belanghebbenden voor verschillende varianten pleiten. Door te kiezen voor een lineair reductiepad wordt een mogelijk lastig besluitvormingsproces vermeden. Wel kan – zoals in de vorige paragraaf is beschreven – worden overwogen om in de periode na corona af te wijken van het lineaire pad; de markt kan anders direct overspoeld raken met rechten of maatschappijen gehinderd bij hun herstel. Ook moet worden opgemerkt dat verduurzaming binnen de sector in de praktijk niet perfect lineair zal verlopen, maar meer schoksgewijs. Wanneer rechten gespaard kunnen worden, hoeft dit echter geen probleem te zijn (binnen het EU ETS is ook sprake van een lineair aflopende cap maar van schoksgewijze verduurzaming).

[15] Krimp of groei zijn in de Luchtvaartnota geen expliciete doelen, maar resultanten van de klimaatdoelen en klimaatinstrumenten. Dat neemt niet weg dat het (demissionair) kabinet in de Luchtvaartnota een preferentievolgorde voor emissiereducties vaststelt. Hierbinnen krijgen technologische oplossingen de voorkeur boven (onzekere) gedragsveranderingen, zoals vaker met de trein reizen.

3.5 Sparen van rechten en een marktstabiliteitsmechanisme

In dit rapport is al een aantal keer het sparen van rechten naar voren gekomen. Wanneer luchtvaartmaatschappijen in het nationale ETS toegestaan zouden worden om overgehouden rechten mee te nemen naar een volgende monitoringsperiode, heeft dit invloed op meerdere facetten van het ETS. Allereerst biedt het deelnemers meer flexibiliteit: wanneer een maatschappij een grote stijging van de CO_2-prijs verwacht, kan zij besluiten om nu alvast meer rechten in te slaan (bijvoorbeeld door meer rechten dan noodzakelijk te kopen tijdens veilingen, of vast te houden aan overtollige rechten die gratis zijn gealloceerd). Deze additionele aankopen hebben een prijsstijging tot gevolg, hetgeen in theorie leidt tot een egaler prijsverloop van emissierechten. Ook kan het maatschappijen meer zekerheid bieden. Wanneer een maatschappij een tegenvallend jaar boekt en minder vluchten afhandelt dan voorzien, kunnen in elk geval de rechten worden meegenomen. Daarnaast kunnen luchtvaartmaatschappijen een buffer aanbouwen, waardoor ze met zekerheid genoeg rechten hebben om aan hun verplichtingen in een volgend jaar te voldoen (wanneer (een deel van) de rechten geveild wordt, is het immers onzeker hoeveel rechten de maatschappij kan bemachtigen)[16]. Een maatschappij die verlegen zit om rechten kan ook op de secundaire markt bijkopen, maar het is nog niet duidelijk hoe groot het aanbod zal zijn in een handelssysteem met een klein aantal deelnemers. Dergelijke buffers zijn met name relevant wanneer reductieopties niet geleidelijk beschikbaar worden, maar stapsgewijs de markt betreden (denk aan de opening van een grote nieuwe SAF-fabriek).

Wanneer deelnemers rechten kunnen sparen heeft dit echter ook enkele nadelen. Ten eerste is er dan geen sprake van een absoluut plafond per jaar (maar over een langere periode): het jaarlijks uitgegeven aantal rechten is nog wel gemaximeerd, maar zoals in Paragraaf 2.2 is beschreven, kunnen luchtvaartmaatschappijen in theorie tegelijkertijd veel opgespaarde rechten inleveren in een zeker jaar, waardoor de uitstoot dat jaar de cap overschrijdt. Hier staat wel een additionele — en even grote — sectorale uitstootreductie in eerdere jaren tegenover (het zijn immers gespaarde rechten). Per saldo blijft de cumulatieve uitstoot dus gelijk. Ten tweede kan er sneller op sectoraal niveau een overschot aan rechten in het systeem ontstaan wanneer maatschappijen overgebleven rechten mogen meenemen naar een volgende monitoringsperiode. Dit kan zorgen voor een (te) lage prijs van emissierechten en een (te) kleine verduurzamingsprikkel.

Een marktstabiliteitsmechanisme

Er zijn meerdere manieren waarop overschotten of tekorten aan rechten kunnen ontstaan. De coronacrisis is een tastbaar voorbeeld. Wanneer er al tijdens de coronacrisis een nationaal ETS had bestaan, en de cap gebaseerd was geweest op historische emissies uit de pre-corona periode, hadden maatschappijen grote reserves opgebouwd (het aantal vluchten is immers hard afgenomen tijdens de crisis). Ook tekorten zijn goed mogelijk: denk bijvoorbeeld aan een defecte fabriek bij een van de grootste SAF-producenten — minder aanbod van SAF kan leiden tot hogere emissies en dus een grotere vraag naar emissierechten.

Een overschot of tekort aan rechten in de markt kan worden beperkt met behulp van een *marktstabiliteitsmechanisme* (MSR). Dit instrument ziet erop toe dat het aantal rechten in circulatie binnen bepaalde grenzen blijft. Wanneer het aantal rechten te groot is, worden er minder rechten geveild of gratis vergeven en worden de niet-uitgegeven rechten opgeslagen in een *marktstabiliteitsreserve*. Wanneer het aantal rechten te klein is, worden

[16] Deze buffer vertaalt zich in een 'tekort' voor andere maatschappijen als de sectorale CO_2-uitstoot tegen de cap aanloopt. Merk op dat het een 'zacht' tekort is; andere luchtvaartmaatschappijen kunnen door meer te bieden op veilingen een dergelijk tekort voorkomen.

rechten die zijn opgeslagen in het reserve terug het systeem in gebracht (via additionele veiling of grandfathering). Binnen het EU ETS is sinds de derde fase een MSR opgenomen. Als het aantal rechten in circulatie de 833 miljoen overschrijdt, wordt 12% van het overschot opgenomen in het MSR. Wanneer het aantal rechten onder de 400 miljoen komt, worden 100 miljoen rechten uit het MSR extra het systeem in gebracht.

Een MSR voor het nationale ETS zou op een vergelijkbare manier kunnen werken. Belangrijk hierbij is dat eerst goed wordt onderbouwd wat het 'natuurlijk' aantal rechten in circulatie moet zijn — de range waarbinnen de MSR niet actief is. De range die wordt gehanteerd binnen het EU ETS kwam in 2019 overeen met zo'n 25 tot 52% van de jaarlijkse uitstoot[17]. Wanneer we deze reikwijdte vertalen naar de uitstoot van de Nederlandse luchtvaart in 2019 (12 Mton), zou het MSR actief moeten worden wanneer het aantal rechten in circulatie onder de 3 Mton komt, of boven de 6 Mton[18].

Bij de vormgeving van een MSR bestaan naast bovengenoemde range, ook andere ontwerpkeuzes. Het is bijvoorbeeld mogelijk om het 'aan en uitgaan' van de MSR niet te koppelen aan het aantal rechten in circulatie, maar op de huidige *prijs* van emissierechten (NEa & PBL, 2014). Een dergelijk systeem stuurt directer op de prijs van emissierechten en heeft parallellen met een minimum- en maximumprijs. Het lijkt echter moeilijk om in één keer de juiste bodem- en plafondprijs vast te stellen (het is op dit moment nog onduidelijk wat een 'gezonde' CO_2-prijs behelst binnen het nationale ETS).

3.6 Monitoring en handhaving

De laatste ontwerpkeuzes die behandeld worden in dit rapport betreffen de vormgeving van de monitoring en handhaving binnen een nationaal ETS. Allereerst moet besloten worden wie de centrale autoriteit vormt die de monitoringsrapportages beoordeelt, emissieregisters beheert, rechten alloceert en veilingen begeleidt. Het ligt voor de hand om hier de NEa voor in te schakelen, aangezien de NEa al een vergelijkbare rol vervult voor het EU ETS en CORSIA. Hiervoor zal de NEa wel tijdig op de hoogte moeten worden gesteld van de voor haar belangrijke ontwerpkeuzes, in verband met de werving van extra personeel. Binnen het EU ETS zijn Nederlandse deelnemers verplicht om jaarlijks een gestandaardiseerd en geverifieerd emissieverslag in te leveren, waarin — in overeenkomst met het monitoringsplan van de deelnemer — de jaarlijkse CO_2-emissies worden gerapporteerd. Omdat dit substantiële administratieve lasten met zich meebrengt, kan worden overwogen om deelnemers die onder een bepaalde uitstoot vallen, vrij te stellen van deze monitoringsplicht. Hierdoor gaat echter wel het zicht op een klein deel van de emissies verloren.

Daarnaast moet worden nagedacht over compliance: wat gebeurt er als een maatschappij niet genoeg rechten inlevert voor haar uitstoot of niet de benodigde monitoringsrapportages aanlevert? Binnen het EU ETS geldt een boete van 100 euro per ton CO_2 wanneer niet voldoende rechten worden ingeleverd, maar het is mogelijk dat een dergelijk bedrag te laag is voor het nationale ETS. Wanneer CO_2-rechten duurder zijn dan het boetebedrag kunnen bedrijven immers simpelweg de boete betalen. De NEa is bevoegd om naast deze boetes ook dwangsommen uit te schrijven wanneer bijvoorbeeld gegevens in de monitoringsrapportages zijn gefabriceerd. Het ligt voor de hand om vergelijkbare bevoegdheden te verlenen aan de NEa wanneer ze verantwoordelijk zou worden voor de uitvoering en handhaving van het nationale ETS. Hiervoor is wel nieuwe wetgeving nodig.

[17] Zie Emissions trading: greenhouse gas emissions reduced by 8.7% in 2019, 4 mei 2020.

[18] Wederom is er hier van uitgegaan dat 1 recht symbool staat voor 1 ton CO_2.

Ook ontbreekt momenteel nog wetgeving die het mogelijk maakt om sancties op te leggen wanneer ook boetes of dwangsommen niet betaald worden. In het allerergste geval kan worden overwogen om maatschappijen start- of landingsverboden op te leggen; dit zal echter politiek gevoelig liggen. Toch kan het nodig zijn om dergelijke maatregelen achter de hand te houden; zonder deze *fail safe* is het bijvoorbeeld niet mogelijk om te *garanderen* dat de doelen uit de Luchtvaartnota gehaald worden. Of en in welke vorm dergelijke handhaving mogelijk blijkt, is een juridische kwestie die buiten de scope van deze studie valt.

3.7 Conclusie

In dit hoofdstuk zijn de belangrijkste ontwerpkeuzes van een nationaal ETS voor de luchtvaart in kaart gebracht, en vergeleken. We hebben onder andere stilgestaan bij de manier waarop rechten worden gealloceerd, emissies worden vastgesteld, de rol van de bevoegde autoriteit, het reductiepad eruit en de voor- en nadelen van het toestaan van sparen. Hoewel sommige keuzes voor de hand liggen, is er op andere vlakken de nodige discussie mogelijk. Met name de allocatiemethode zal cruciaal blijken voor het functioneren van het ETS, temeer omdat de markt klein is en de belangen van Nederlandse maatschappijen groot. Voorkomen moet worden dat deelnemers het ETS misbruiken voor strategische doeleinden of dat er grote overschotten of tekorten aan emissierechten ontstaan. Gedeeltelijke regulering van de allocatie en de introductie van een marktstabiliteitsmechanisme kunnen hierbij helpen.

4 Effecten van een nationaal ETS voor de luchtvaart

4.1 Inleiding

In dit laatste hoofdstuk staan we stil bij de effecten die invoering van een nationaal ETS zou kunnen hebben. We bekijken onder andere effecten op consumenten, luchtvaartmaatschappijen, luchthavens en op duurzaam brandstofgebruik. Ook komen we terug op het borgingsvraagstuk – in hoeverre kan een nationaal ETS de doelen uit de Luchtvaartnota borgen? – en speculeren we over de politieke en diplomatieke effecten. Omdat het ministerie van I&W naast deze studie ook een separate, kwantitatieve effectenstudie laat uitvoeren, zal in dit hoofdstuk alleen een kwalitatieve effectenanalyse worden gepresenteerd. Deze analyse zal geen gedetailleerde informatie opleveren over bijvoorbeeld prijsstijgingen in de sector, maar geeft een globaal beeld van de consequenties die invoering van een nationaal ETS heeft.

4.2 Borging van de nationale doelen via een nationaal ETS

Zoals beschreven in de inleiding moet een nationaal ETS voor de luchtvaart aan drie harde voorwaarden voldoen:

1. Het instrument richt zich op de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota (voor 2030, 2050 en 2070).
2. Het instrument moet CO_2-reductie binnen de sector borgen (bruto-CO_2-reductie).
3. Het instrument garandeert dat de doelen uit de Luchtvaartnota gehaald worden (resultaatsverplichting).

Aan de eerste twee voorwaarden kan gemakkelijk worden voldaan door het ETS een gesloten systeem te maken (geen uitwisselbaarheid van rechten met andere sectoren) en de cap aan te laten sluiten bij de nationale CO_2-doelstellingen.

De mate van garantie (voorwaarde 3) die een nationaal ETS voor de luchtvaart kan bewerkstelligen is afhankelijk van een aantal ontwerpkeuzes. Specifiek van belang is of deelnemers rechten mogen sparen en of er een MSR wordt toegevoegd aan het ETS. Wanneer er gekozen wordt voor ten minste één van deze twee opties, zal het emissieplafond in 2030, 2050 en 2070 een *zacht* plafond zijn. Dit wil zeggen dat de totale uitstoot in dat jaar de cap op de uitgegeven rechten kan overschrijden. Hiervoor is het echter noodzakelijk dat in eerdere jaren een emissiebuffer is opgebouwd. Het ministerie van I&W heeft aangegeven dat het borgingsinstrument moet garanderen dat de doelen uit de Luchtvaartnota gehaald worden (er geldt een resultaatsverplichting). Wanneer de doelen uit de Luchtvaartnota heel letterlijk worden genomen, kan een nationaal ETS met MSR en/of spaaroptie dit niet garanderen: het is onwaarschijnlijk maar niet *uit te sluiten* dat in 2030 meer dan 5,5 Mton wordt uitgestoten, wanneer de cap in dat jaar op 5,5 Mton staat. Wanneer echter gekeken wordt naar de geest van de tekst, lijkt een nationaal ETS voor de luchtvaart aan de gestelde voorwaarde te voldoen: een ETS garandeert dat de totale uitstoot over de levensduur van het ETS binnen het gestelde CO_2-budget blijft (de oppervlakte onder het reductiepad). In de praktijk zal hiervoor de uitstoot moeten afnemen met een snelheid die nauw samenhangt met de afname van de cap. In zekere zin biedt een CO_2-budget zelfs meer zekerheid dan reductiedoelstellingen in bepaalde ijkjaren. Letterlijk genomen zouden de gestelde doelen

in 2051 een uitstoot van 10 Mton toestaan, wanneer de uitstoot in 2050 (het ijkjaar) eenmalig teruggeschroefd zou worden tot 5 Mton. Vanzelfsprekend kan dit niet de bedoeling zijn van het CO_2-plafond. Een ETS reguleert het totale CO_2-budget en daarmee een meer relevante maat.

4.3 Effect op ticketprijzen en vraag naar vluchten

De invoering van een nationaal ETS voor de luchtvaart zal op korte en middellange termijn tot kostenverhogingen leiden voor luchtvaartmaatschappijen. Afhankelijk van de allocatiemethode betreffen dit werkelijke kosten of opportuniteitskosten. Het is aannemelijk dat in beide gevallen de kosten grotendeels worden doorberekend aan de consument (CE Delft, 2021a). Dit houdt in dat binnen de verschillende segmenten (budget, full service, vracht) prijsstijgingen kunnen optreden. De hoogte van deze prijsstijgingen is afhankelijk van de prijs van emissierechten, en indirect van de kosten van verduurzamingsopties. Hogere ticketprijzen zullen leiden tot een afname van de vraag naar vluchten. Verschillende type passagiers kennen verschillende prijsgevoeligheden: zo kunnen kleine prijsstijgingen tot grote vraagafnames leiden in de transfermarkt, terwijl de *origin-destination* (OD) markt minder mee veert met prijsveranderingen[19]. De voornaamste reden hiervoor is dat transferpassagiers gemakkelijk om kunnen reizen via een andere overstapluchthaven, maar de opties voor OD-passagiers beperkter zijn. Dit neemt niet weg dat ook een deel van de OD-passagiers zal omreizen, en bijvoorbeeld vanaf Düsseldorf zal vliegen bij invoering van een nationaal ETS voor de luchtvaart (CE Delft, 2021c). Een uitgebreidere analyse van dit soort waterbedeffecten komt aan bod in een separate studie over de internationale effecten van het Nederlandse CO_2-plafond.

In Nederland is de latente vraag naar vluchten erg hoog. Ook bij een substantiële afname van de vraag naar vluchten, zullen er op het eerste gezicht dus genoeg passagiers zijn om hoge bezettingsgraden te realiseren. Daar komt bij dat het prijsmechanisme van een ETS voor de luchtvaart er in theorie op toeziet dat de cap precies gehaald wordt (de cap wordt niet overschreden, maar wel nauw benaderd). Dat zit zo: bij een stijging van de ticketprijzen door een hoge CO_2-prijs neemt de vraag naar vluchten af. Wanneer de vraag naar vluchten zodanig afneemt dat er minder gevlogen wordt, zal de CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart afnemen. Dit zorgt voor een kleinere vraag naar emissierechten, en dus een lagere CO_2-prijs. Deze lagere CO_2-prijs vertaalt zich weer in lagere ticketprijzen, waardoor de vraag naar vluchten weer toeneemt. Dit evenwichtsmechanisme zorgt er in theorie voor dat de uitstoot altijd vlak onder de cap blijft.

Toch moeten we in de Nederlandse context kanttekeningen plaatsen bij bovenstaande redenatie: vanwege de fragiele hubfunctie van Schiphol is het namelijk mogelijk dat de vraag naar vluchten blijvend afneemt tot onder het niveau van de cap. Schiphol kent een businessmodel dat is gebaseerd op een hub-and-spoke-systeem: door overstaptijden kort te houden kunnen veel transferpassagiers bediend worden, waardoor een groter netwerk wordt gerealiseerd dan mogelijk zou zijn wanneer voornamelijk OD-passagiers zouden worden afgewikkeld. Dit netwerk zorgt voor veel directe verbindingen, hetgeen weer aantrekkelijk is voor OD-passagiers (CE Delft, 2021c). Wanneer tickets duurder worden door de invoering van een nationaal ETS, neemt de vraag naar transfervluchten af. Hierdoor neemt ook de vluchtfrequentie af. Het resultaat is dat de gemiddelde overstaptijd voor transferpassagiers groter wordt, wat overstappen op Schiphol juist onaantrekkelijker maakt.

[19] Het blijft echter een strategische keuze van luchtvaartmaatschappijen of ze kosten op dezelfde manier doorrekenen in alle segmenten en routes, of hierin onderscheid maken.

Dit kan leiden tot een extra afname van transferpassagiers, die weer leidt tot langere overstaptijden, etc. Deze negatieve feedbackloop kan ertoe leiden dat het percentage transferpassagiers in korte tijd fors krimpt. Als Schiphol minder transferpassagiers kan bedienen, gaat dit ook ten koste van de netwerkkwaliteit. Bij een grote verschraling van het netwerk, is het mogelijk dat Schiphol afstand moet door van haar hub-and-spoke-systeem: de hubfunctie gaat verloren en Schiphol kan minder directe verbindingen aanbieden. Dit maakt Schiphol minder aantrekkelijk voor OD-passagiers.

Bovenstaand scenario moet niet worden geïnterpreteerd als wetmatigheid, maar is wel een mogelijke uitkomst van de introductie van een nationaal ETS (of een andere unilaterale prijsverhogende maatregel). Het is op voorhand niet precies in te schatten wanneer het geschetste *tipping point* bereikt wordt, en wat de sterkte is van de negatieve feedbackloop. Het is bijvoorbeeld ook goed mogelijk dat een substantieel deel van de transferpassagiers vanwege praktische redenen op Schiphol zou blijven vliegen. Ook kunnen CO_2-beprijzingssystemen in andere landen of capaciteitsrestricties op andere hubluchthavens ertoe leiden dat het concurrentienadeel van Schiphol beperkt blijft. Het Europese speelveld zal door Europese wetgeving zoals het EU ETS naar verwachting relatief gelijk blijven. Ten opzichte van hubluchthavens in Turkije en het Midden-Oosten (die op sommige vluchten ook qua reisafstand concurreren met Schiphol) zullen de concurrentienadelen van Schiphol vermoedelijk groter zijn. Wat deze redenatie wel duidelijk maakt, is dat verlies van de hubfunctie van Schiphol ertoe kan leiden dat de vraag naar vluchten een tijd onder de cap blijft. Een kwantitatieve effectenanalyse kan meer duidelijkheid verschaffen over de waarschijnlijkheid van deze uitkomst.

4.4 Effecten voor luchtvaartmaatschappijen

Zoals gezegd zullen luchtvaartmaatschappijen door de introductie van een nationaal ETS voor kostenverhogingen komen te staan (werkelijke kosten dan wel opportuniteitskosten). De mate waarin deze kostenverhogingen beperkt kunnen worden, zal verschillen per luchtvaartmaatschappij. Luchtvaartmaatschappijen die veel in het buitenland opereren, kunnen bijvoorbeeld ervoor kiezen om hun meest zuinige vliegtuigen in te zetten op vluchten vanuit Nederland (hierdoor hoeven ze minder rechten te kopen). Voor KLM zijn dit soort mogelijkheden beperkt aangezien het leeuwendeel van de vluchten Nederland als bestemming of herkomst heeft. Een andere consequentie is dat het voor luchtvaartmaatschappijen aantrekkelijker wordt om meer vanuit België en Duitsland te vliegen (daar hoeven ze immer geen rechten in te leveren). Luchtvaartmaatschappijen die nu veel actief zijn in Nederland, zouden daarom een deel van hun vlootinzet kunnen verplaatsen naar buurlanden. Dit maakt het voor Nederlandse consumenten en bezoekers van Nederland ook aantrekkelijker om uit te wijken naar een buitenlandse luchthaven. Luchtvaartmaatschappijen zullen door de introductie van een Nederlands ETS ook meer geprikkeld worden om te investeren in zuinigere vliegtuigen en zullen naar verwachting meer SAF bijmengen. In Paragraaf 4.6 gaan we dieper in op het effect van een nationaal ETS op duurzaam brandstofgebruik.

Naast kostenverhogingen zullen luchtvaartmaatschappijen ook voor grotere administratieve lasten komen te staan. Het is zaak om te onderzoeken hoe deze additionele lasten geminimaliseerd kunnen worden, bijvoorbeeld door gebruik te maken van beschikbare data van de NEa, of het format van monitoringsrapportages te baseren op bestaande formats voor het EU ETS of CORSIA. Ook kan de introductie van een Nederlands ETS leiden tot extra onzekerheid bij luchtvaartmaatschappijen. Om een Europese vlucht vanuit Nederland aan te bieden zouden straks niet alleen EU ETS-rechten nodig zijn, maar ook de Nederlandse rechten. Als het onzeker is of een maatschappij deze rechten ook daadwerkelijk kan bemachtigen, kan dit tot spanning in de markt leiden.

4.5 Effecten voor luchthavens

Ook voor luchthavens heeft de invoering van een nationaal ETS significante effecten. Zoals in Paragraaf 4.3 beschreven, kan het businessmodel van Schiphol onder druk komen te staan, waardoor andere strategische bedrijfskeuzes gemaakt moeten worden. Regionale luchthavens zullen dergelijke effecten minder voelen, aangezien zij vrijwel uitsluitend OD-passagiers bedienen. Toch kunnen ook regionale luchthavens marktaandeel verliezen door invoering van een nationaal ETS. Met name de luchthavens die relatief dicht tegen de grens liggen (zoals Eindhoven Airport) zullen meer concurrentie krijgen van buitenlandse luchthavens. Voor inwoners uit Noord-Brabant kan het bijvoorbeeld al snel de moeite waard zijn om 50 kilometer extra te rijden, als daardoor bespaard kan worden op vliegtickets.
Dit effect zal beperkter zijn voor Schiphol en Rotterdam-The Hague Airport, vanwege de geografische liggingen. Wanneer het aantal vluchten vanuit Nederland afneemt door de introductie van een nationaal ETS, zullen ook de inkomsten van betreffende luchthavens dalen. Er worden minder start- en landingsgelden betaald, en ook parkeer- en horeca-inkomsten zullen dalen. Wanneer luchtvaartmaatschappijen aan hun verplichtingen kunnen voldoen met behulp van technologische oplossingen (zuinigere vliegtuigen, biobrandstof), zullen deze effecten milder zijn.

4.6 Effect op duurzaam brandstofgebruik

Invoering van een nationaal ETS voor de luchtvaart zal ertoe leiden dat duurzaam brandstofgebruik aantrekkelijker wordt. Momenteel is SAF nog een factor 2 tot wel 14 duurder dan fossiele kerosine (CE Delft, 2021b), en het is daarom de vraag of het op korte termijn rendabel is voor luchtvaartmaatschappijen om aan hun ETS-verplichtingen te voldoen door biokerosine bij te mengen[20]. Niet ondenkbaar is dat emissiereductie bij lage productievolumes van SAF vooral via vraagreductie zal moeten plaatsvinden. Op de iets langere termijn lijkt bijmengen van SAF echter een van de meest veelbelovende reductietechnieken. Naast duurzaam brandstofgebruik kunnen ook zuinigere vliegtuigen bijdragen aan het halen van de reductiedoelstellingen en deze twee technieken zullen in zekere mate concurreren (al is het niet realistisch om te verwachten dat verbeterde efficiëntie genoeg reductie zal opleveren om de nationale doelstellingen te behalen). Een eerdergenoemde optie om duurzaam brandstofgebruik verder te stimuleren is om eventuele veilingopbrengsten terug te sluizen naar de sector in de vorm van subsidies op duurzame brandstofinkoop. Een dergelijke constructie kan zowel de kosten voor luchtvaartmaatschappijen beperken als de benodigde opschaling van SAF versnellen.

Het is interessant om alvast stil te staan bij de Europese wetswijzigingen die zullen volgen uit de Green Deal op het gebied van duurzaam brandstofgebruik. Recent heeft de Europese Commissie een veelomvattend klimaatvoorstel gepubliceerd onder de naam Fit for 55. Naast wijzigingen aan het EU ETS bevat het Fit for 55-pakket ook een voorstel om duurzaam kerosinegebruik in de luchtvaart te stimuleren. De zogenaamde ReFuelEU Aviation Regulation moet ervoor zorgen dat brandstofleveranciers op Europese luchthavens verplicht worden om een toenemend percentage duurzame brandstoffen bij te mengen. In 2030 gaat dit om een bijmengverplichting van 5% en deze loopt op tot 63% in 2050. Bovendien stelt de commissie voor om de criteria voor SAF aan te scherpen zodat alleen SAF met een lage voetafdruk toegestaan worden. Ook moet er een subdoelstelling gaan gelden voor het gebruik van synthetische biobrandstoffen die oploopt tot 28% in 2050. Ook bevat het voorstel van de Commissie een belasting op fossiele kerosine op intra-Europese vluchten en een

[20] De precieze factor is afhankelijk van de productietechniek.

voorstel om tankering aan banden te leggen[21]. Hiervoor worden luchtvaartmaatschappijen verplicht ten minste 90% van de hun gebruikte brandstof te tanken op de vertrekkende luchthaven.

Wanneer de voorstellen van de Commissie overeind blijven in de onderhandelingen, zouden bovengenoemde verplichtingen voor significante uitstootreductie kunnen zorgen. Het is zelfs mogelijk dat de verplichting om in 2050 minimaal 63% biobrandstoffen te tanken, genoeg zal zijn om de uitstoot van Nederlandse vluchten te reduceren tot 5,5 Mton – het doel uit de Luchtvaartnota. Dit is echter afhankelijk van de groei van de Nederlandse luchtvaart; wanneer het luchtvaartvolume bijvoorbeeld zou verdubbelen tot 2050, zou dit de CO_2-reductie van de bijmengverplichting voor een groot deel teniet doen. Verdere groei van de luchtvaart zal echter op veel verzet van omwonenden stuiten vanwege geluidsoverlast en/of luchtverontreiniging. Het is dan ook onze verwachting dat de voorstellen van de Commissie een flinke stimulans kunnen geven aan duurzaam brandstofgebruik, en het speelveld bij invoering van een nationaal ETS voor een groot deel gelijk kunnen trekken. Omdat Europese wetswijzingen een lang aanloopproces kennen, kan een Nederlands ETS voor de luchtvaart waarschijnlijk al op kortere termijn duurzaam brandstofgebruik stimuleren.

4.7 Conclusie

Een nationaal ETS lijkt een geschikt middel om de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota te borgen. Bovendien kan een emissiehandelssysteem de transitie naar duurzame kerosine versnellen, waardoor niet alleen binnen de Nederlandse luchtvaart, maar ook daarbuiten CO_2-reducties kunnen worden bewerkstelligd. Het nieuwe voorstel van de Europese Commissie (Fit for 55) kan helpen bij de transitie naar SAF en heeft de potentie om het speelveld binnen Europa min of meer gelijk te houden. Dit verkleint de kans op waterbedeffecten na introductie van een nationaal ETS. De introductie van een Nederlands ETS voor de luchtvaart heeft ook nadelige gevolgen. Allereerst kunnen luchtvaartmaatschappijen en luchthavens te maken krijgen met verslechteringen van hun concurrentiepositie. Consumenten zullen naar verwachting meer moeten gaan betalen voor hun tickets, en zullen vaker uitwijken naar buitenlandse luchthavens. Een openstaande vraag is in hoeverre de introductie van een nationaal ETS het bedrijfsmodel van Schiphol schaadt: in theorie kunnen prijsstijgingen leiden tot een negatieve spiraal waarin een steeds groter deel van de transfermarkt verloren gaat. Hoewel hierdoor de Nederlandse uitstoot fors zou afnemen, raakt dit ook de Nederlandse economie en bereikbaarheid. Bovengenoemde negatieve effecten kunnen verschillen bij andere varianten van het CO_2-plafond; een kwantitatieve effectenstudie kan bijdragen aan een gefundeerde keuze tussen de mogelijke ontwerpen.

[21] De Commissie stelt voor om ook op duurzame brandstoffen en elektriciteit een belasting te heffen; voor deze energieproducten zal echter de eerste tien jaar een nultarief gelden.

5 Geopolitieke overwegingen

Ten tijde van de introductie van de luchtvaart binnen het EU ETS in 2012 gold de oorspronkelijke full-scope. Dit hield in dat alle vluchten van of naar een Europese luchthaven onder de verplichtingen van het EU ETS vielen, ook intercontinentale vluchten. Deze full-scope stuitte echter op hevig verzet van vrijwel alle grote niet-Europese landen en de aankondiging van tegenmaatregelen. Met het oog op de nog lopende onderhandelingen in ICAO-verband over een mondiaal CO_2-systeem (wat uiteindelijk CORSIA zou worden) limiteerde de Europese Commissie de reikwijdte van het EU ETS tot intra-Europese vluchten. Wanneer wordt gekozen om het Nederlandse CO_2-plafond te realiseren met behulp van een nationaal ETS, ligt het voor de hand dat de Nederlandse overheid op vergelijkbaar verzet zal stuiten. Dit zou tot diplomatieke spanningen kunnen leiden en tot vergaande maatregelen tegen Nederland en Nederlandse luchtvaartmaatschappijen. Ook zou dit de onderhandelingspositie van Nederland binnen de ICAO kunnen doen verslechteren, bijvoorbeeld in het kader van het ICAO-langetermijndoel voor CO_2-reductie.

Luchtvaartmaatschappijen zullen niet alleen vanwege de kostenstijgingen ageren tegen de introductie van een Nederlands ETS; een additioneel koolstofreguleringssysteem zorgt voor extra onzekerheid bij luchtvaartmaatschappijen en voor grotere administratieve lasten. Met name de eerstgenoemde onzekerheid kan schadelijk zijn voor de sector, en indirect ook voor consumenten. Het is bijvoorbeeld denkbaar dat maatschappijen preventief prijzen zullen verhogen, of Nederlandse bestemmingen zullen mijden. Voor overheden van andere landen zal vooral het argument van extra-territorialiteit centraal staan, zoals dat ook het geval was in relatie tot het EU ETS. Hierbij werd bestrijd of de EU bevoegd was om de uitstoot te reguleren die buiten het eigen luchtruim plaatsvond en zelfs in belangrijke mate in het luchtruim van andere landen. Ook kan medewerking aan een Nederlands ETS een precedent scheppen: de Europese Unie zou kunnen beargumenteren dat wanneer landen als de VS, Rusland en China meegaan in een Nederlands ETS, er kennelijk geen fundamentele problemen zijn voor terugkeer naar de full-scope binnen het EU ETS.

Wanneer een nationaal ETS ondanks verzet toch zou worden ingevoerd, is het mogelijk dat buitenlandse maatschappijen door hun vestigingsland worden verboden te voldoen aan de Nederlandse ETS verplichtingen — dit gebeurde ook in 2012 binnen het EU ETS. Eventuele boetes zouden op hun beurt ook niet betaald mogen worden, waardoor de vraag ontstaat of Nederland in dergelijke gevallen actief zou gaan handhaven (bijvoorbeeld door vliegtuigen aan de grond te houden). Vermoedelijk zou de laatste uitkomst tot nog veel meer spanningen leiden en mogelijk ook tot extra maatregelen tegen Nederlandse maatschappijen, waardoor de netwerkkwaliteit kan verslechteren.

Gezien bovenstaande mogelijke geopolitieke consequenties, is het zeer de vraag of de Nederlandse politiek de introductie van een nationaal ETS zou aandurven, en zo ja, of het systeem wel effectief zou blijken. Tussen 2012 en 2021 is klimaatbeleid prominenter op de politieke agenda komen te staan, ook buiten Nederland. Wanneer gekozen wordt om het CO_2-plafond vorm te geven via een nationaal ETS, moet de hoop dus worden gevestigd op welwillendheid van andere landen uit klimaatoverwegingen.

6 Conclusie

In deze studie hebben we de ETS-variant van het CO_2-plafond verder uitgediept, de ontwerpkeuzes in kaart gebracht, mogelijke voor- en nadelen geanalyseerd en een eerste, kwalitatieve inschatting van de effecten gemaakt. Duidelijk is geworden dat er een hoop valt te kiezen bij het ontwerp van een nationaal ETS voor de luchtvaart. Hoewel sommige elementen voor de hand liggen, is er op andere vlakken de nodige discussie mogelijk. Met name de allocatiemethode zal cruciaal blijken voor het functioneren van het ETS, temeer omdat de markt klein is en de belangen van Nederlandse maatschappijen groot. Voorkomen moet worden dat deelnemers het ETS misbruiken voor strategische doeleinden of dat er grote overschotten of tekorten aan emissierechten ontstaan. Gedeeltelijke regulering van de allocatie en de introductie van een marktstabiliteitsmechanisme kunnen hierbij helpen.

Een ETS voor de luchtvaart vertaalt zich in een CO_2-budget over de levensduur van het systeem. Een dergelijk budget kan – afhankelijk van de aanwezigheid van een MSR en de mogelijkheid om rechten te sparen – niet afdwingen dat in ijkjaren de sectorale emissies onder de (supply) cap blijven. We hebben beargumenteerd dat dit een kleine prijs is om te betalen: eventuele overschotten in ijkjaren kunnen namelijk alleen maar gerealiseerd worden met behulp van eerder opgebouwde emissiebuffers. Nederlandse luchtvaartmaatschappijen en luchthavens zullen veel merken van een nationaal ETS. Het lijkt mogelijk dat hun concurrentiepositie op de middellange termijn zal verslechteren, al is dit ook afhankelijk van klimaatbeleid in het buitenland. Een deel van de benodigde emissiereducties zullen vermoedelijk gerealiseerd worden via vraagreductie: SAF is momenteel nog erg duur en consumenten zullen bij forse prijsstijgingen zoeken naar uitwijkmogelijkheden. Verduurzaming van de vloot kan ook helpen maar zal niet de volledige benodigde reductie kunnen realiseren. De introductie van een nationaal ETS kan wel de transitie naar duurzame brandstoffen versnellen, en gaat goed samen met de door de Commissie voorgestelde Europese bijmengverplichting.

Een Nederlands ETS voor de luchtvaart kan naast economische ook diplomatieke effecten teweegbrengen: zo kan het systeem tot veel weerstand leiden vanuit buitenlandse luchtvaartmaatschappijen (voornamelijk vanwege de onzekerheid die het toevoegt en het feit dat de regulering aangrijpt op activiteiten buiten het eigen grondgebied), en zou de onderhandelingspositie van Nederland in ICAO-verband kunnen verslechteren. Buitenlandse maatschappijen kunnen door hun vestigingsland verboden worden om aan de verplichtingen van het Nederlandse ETS te voldoen, waardoor de vraag rijst of het systeem in de praktijk minder goed zou kunnen werken. Actieve handhaving zou de benodigde reductie kunnen waarborgen, maar zou naar alle waarschijnlijkheid tot nog grotere spanningen leiden, en mogelijk harde maatregelen tegen Nederlandse luchtvaartmaatschappijen.

Al met al lijkt een emissiehandelssysteem daarmee aan de gestelde randvoorwaarden te voldoen, maar ook een hoop moeilijkheden met zich mee te brengen. Het is daarom zaak om te onderzoeken of andere varianten van een CO_2-plafond minder complicaties teweeg brengen, en tegelijkertijd in een vergelijkbare mate van borging kunnen voorzien.

Literatuur

Brown & Gregory, 1999. Why the WTA-WTP disparity matters. *Ecological Economics,* 1999, 323-335.

CBS. 2021. *Statline:; Luchtvaart; maandcijfers Nederlandse luchthavens van nationaal belang* [Online]. CBS. Available: https://www.cbs.nl/nl-nl/cijfers/detail/37478hvv [Accessed september 2021].

CE Delft, 2021a. Additional profits of sectors and firms from the EU ETS. 2008-2019. Delft, CE Delft.

CE Delft, 2021b. Internalising the climate costs of European aviation. Delft, CE Delft.

CE Delft, 2021c. MKBA groei- en krimp Schiphol. Analyse van groei en krimp voor welvaart van Nederland en de Schipholregio. Delft, CE Delft.

Duurzame Luchtvaarttafel. 2020. *Akkoord Duurzame Luchtvaart ; Nederland versnelt op duurzame luchtvaart* [Online]. Available: https://duurzaam-vliegen.nl/wp-content/uploads/2021/03/Akkoord-Duurzame-Luchtvaart.pd [Accessed 2021].

Eurocontrol, 2021. Netherlands Departure Emissions 2019. Gebruikte data zijn afkomstig van Eurocontrol en verkregen via het Ministerie van I&W.

IATA, 2019. An Airline Handboek on CORSIA. IATA.

Ministerie van I&W, 2020. Verantwoord vliegen naar 2050: Luchtvaartnota 2020-2050. Den Haag, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W).

NEa & PBL, 2014. Marktstabiliteitsreserve in het EU ETS. Den Haag, Nederlandse Emissieautoriteit (NNEa) ; Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).



Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 3

Een brandstofvariant van het emissieplafond





CE Delft

Committed to the Environment

Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 3

Een brandstofvariant van het emissieplafond

Auteurs: Daan Juijn, Jasper Faber en Stefan Grebe

Delft, CE Delft, maart 2022

Publicatienummer: 22.210226.040

Luchtvaart / Klimaat / Overheidsbeleid / Nationaal / Beleidsinstrumenten / Brandstoffen / Handel / Koodioxide / Grenswaarde

Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Kenmerk: 4500311124

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Stefan Grebe (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

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.

Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	5
	1.1 Aanleiding	5
	1.2 Doel van de deelstudie	6
	1.3 Afbakening	6
	1.4 Leeswijzer	6
2	Schets van een brandstofvariant	7
	2.1 Inleiding	7
	2.2 Regulering van beschikbare fossiele brandstof	7
	2.3 Duits nationaal emissiehandelssysteem	7
	2.4 Uitgangspunten van een brandstofvariant	8
	2.5 Conclusie	9
3	Keuzes binnen de brandstofvariant	10
	3.1 Inleiding	10
	3.2 Wie is de normadressaat?	10
	3.3 Veilingontwerp en de secundaire markt	16
	3.4 Verdeling en spreiding van rechten	18
	3.5 Reductiepad	21
	3.6 Omgang met duurzame brandstoffen	24
	3.7 Bron van uitstootdata en vaststelling van uitstoot	25
	3.8 Tankering	25
	3.9 Monitoring en handhaving	27
	3.10Conclusie	28
4	Effecten van een brandstofvariant	30
	4.1 Inleiding	30
	4.2 Effecten voor brandstofverkopers	31
	4.3 Effecten voor brandstofdienstverleners	31
	4.8 Effect op mondiale CO_2-emissies	35
	4.9 Juridische en diplomatieke effecten	35
	4.10Conclusie	35
5	Conclusie	37
	Literatuur	39

Samenvatting

In de Luchtvaartnota heeft het Kabinet-Rutte III de klimaatdoelen en -ambities uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart overgenomen en vastgesteld. Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot te zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet garanderen dat de CO2-limiet niet wordt overgeschreden. Tijdens het participatieproces is de wens naar voren gekomen om te onderzoeken of een zogenaamde brandstofvariant van het CO_2-plafond aan de gestelde eisen kan voldoen. Een dergelijk instrument zou de CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart begrenzen door partijen in de brandstofketen te reguleren.

In deze studie hebben we verschillende ontwerpopties van een brandstofplafond tegen het licht gehouden. We hebben onder andere stilgestaan bij de normadressaat, allocatie van brandstofrechten, monitoring en mogelijkheden om tankering te voorkomen. Een belangrijke conclusie is dat een systeem dat de brandstofverkopers reguleert het meest kansrijk lijkt. Om te voorkomen dat brandstofverkopers windfall profits maken, kunnen brandstofrechten geveild worden door de overheid. De brandstofverkopers zullen de meerprijs voor de brandstofrechten vervolgens doorbelasten aan de luchtvaartmaatschappijen, waardoor hun winstmarge grotendeels ongewijzigd blijft. Aan een dergelijk systeem kleven ook risico's. Het is bijvoorbeeld theoretisch mogelijk dat bepaalde luchtvaartmaatschappijen in de problemen komen omdat de rechten van hun gebruikelijke brandstofpartner op zijn. Of dat brandstofverkopers in het begin van een kalenderjaar zoveel brandstof verkopen dat de rechten aan het einde van het jaar op zijn, en de Nederlandse luchtvaart met een schok tot stilstand komt. Op basis van de uitwijkmogelijkheden voor luchtvaartmaatschappijen en de belangen van brandstofverkopers concluderen we dat beide uitkomsten onwaarschijnlijk zijn. Toch kan aangepast of additioneel beleid dat de kans op dergelijke ingrijpende uitkomsten verkleint wenselijk blijken. Het ligt bijvoorbeeld voor de hand om wekelijks veilingen te organiseren zodat er een continue aanwas van brandstofrechten ontstaat, en er kan worden overwogen om een zogenaamd rechtenplafond per verkoper in te stellen. Zo'n plafond voorkomt dat verkopers met diepe zakken alle rechten opkopen en concurrenten droog komen te staan.

Een zorg binnen de brandstofvariant is dat de introductie van een brandstofplafond zal leiden tot meer tankering. Wanneer de kerosineprijs in Nederland stijgt, kan het op den duur aantrekkelijk worden voor luchtvaartmaatschappijen om in het buitenland meer te tanken dan strikt noodzakelijk, zodat in Nederland minder bijgetankt hoeft te worden. Dit kan leiden tot verplaatsing van CO_2-emissies maar ook tot extra uitstoot (overtollige brandstof is zwaar). Op dit moment zijn kerosineprijzen in Nederland gemiddeld zoveel lager dan in het buitenland, dat stijgende brandstofprijzen eerst zullen leiden tot minder outbound tankering. Dit kan als gevolg hebben dat het CO_2-plafond gehaald wordt zonder dat er duurzamer of minder gevolgen wordt (er wordt enkel minder getankt). Volgens het PBL zou tot wel 21% van de CO_2-reductiedoelstelling voor 2030 behaald kan worden door een afname van outbound tankering (PBL, 2021). Pas bij hoge prijzen voor brandstofrechten kan outbound tankering omslaan naar inbound tankering. Flankerend beleid kan tankering als gevolg van brandstofregulering verminderen. Dit flankerend beleid kan ook een Europese scope hebben: in het nieuwe Commissievoorstel is onder ReFuel Aviation bijvoorbeeld een anti-tankering-maatregel opgenomen die zou gelden op alle Europese luchthavens.

Daarnaast kan worden overwogen om de uitstootbenchmark (uit 2005) te corrigeren voor tankering. Een ander obstakel lijkt te liggen bij de monitoring en handhaving binnen het brandstof-plafond. Omdat luchtvaartmaatschappijen bij veel verschillende partijen brandstof kunnen inkopen, deze partijen ook in het buitenland gevestigd kunnen zijn, en distributie vaak wordt uitbesteed aan dienstverleners, is het belangrijk om nauwkeurig naar de juridische haalbaarheid te kijken, en samenwerking te zoeken met brandstofdienstverleners en luchthavens.

Een brandstofplafond voor de luchtvaart vertaalt zich in een hard CO_2-budget. Een brandstofplafond is daarmee een geschikt middel om de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota te borgen, al zal zorgvuldig om moeten worden gegaan met gebruik van certificaten. Bij invoering van een brandstofplafond zullen vergelijkbare effecten optreden als bij invoering van andere varianten van een CO_2-plafond, zoals een nationaal ETS voor de luchtvaart: ticketprijzen zullen stijgen, uitwijkgedrag naar het buitenland wordt aantrekkelijker, duurzame brandstoffen worden gestimuleerd en de administratieve lasten voor gereguleerde partijen zullen toenemen. Op twee punten scoort de brandstofvariant aanzienlijk beter dan een nationaal ETS voor de luchtvaart. Allereerst leidt regulering van brandstofpartijen tot minder marktrisico's dan directe regulering van luchtvaartmaatschappijen. Vanwege de kleine markt waarin luchtvaartmaatschappijen opereren, kan het strategisch zijn om onnodig veel CO_2-rechten op te kopen en vast te houden in de ETS-variant, maar deze optie bestaat niet wanneer brandstofverkopers rechten moeten aanschaffen (uiteraard kan een vergelijkbare dynamiek wel ontstaan tussen brandstofverkopers, maar de risico's hiervan lijken kleiner). Daarnaast leidt invoering van een brandstofplafond naar verwachting tot minder geopolitieke en diplomatieke spanningen dan de invoering van een nationaal ETS. Al met al lijkt de brandstofvariant daarmee een aantrekkelijkere optie. Een vergelijking met een derde variant van het CO_2-plafond – de luchthavenvariant – moet uitwijzen of een brandstofplafond de algehele voorkeur geniet.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Luchtvaartnota heeft het kabinet de klimaatdoelen uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart overgenomen en vastgesteld (Duurzame Luchtvaarttafel, 2020, Ministerie van I&W, 2020). Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Het doel voor 2050 is gebaseerd op de internationale doelstelling van de luchtvaartbranche – wanneer de ICAO een ambitieuzer doel vaststelt voor 2050 zal het kabinet deze aanscherping overnemen. De CO_2-reducties moeten op vluchten vanuit Nederland en binnen de sector worden gerealiseerd; het is dus niet mogelijk om aan de doelen van de Luchtvaartnota te voldoen door middel van CO_2-compensatie of administratieve vereveningen.

Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet de limiet op de CO_2-uitstoot van de luchtvaart juridisch bindend maken. Ter voorbereiding op de politieke besluitvorming over het CO_2-plafond is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) een participatieproces gestart. Binnen dit proces wordt - in afstemming met partijen aan de Duurzame Luchtvaarttafel - het CO_2-plafond verder uitgediept. Het kabinet hanteert de werkhypothese dat een plafond per luchthaven (vastgelegd in de Luchthavenverkeersbesluiten) het meest kansrijk is, maar partijen mogen ook andere varianten van een CO_2-plafond inbrengen, mits deze aan drie voorwaarden voldoen:

1. Het instrument is gericht op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten.
2. Het gaat om CO_2-reductie binnen de luchtvaartsector, dus exclusief CO_2-compensatie.
3. Het plafond stelt een duidelijke handhaafbare grens aan de toegestane CO_2-uitstoot zodat een garantie (resultaatsverplichting) ontstaat voor het halen van de doelen.

Tijdens het participatieproces is de wens naar voren gekomen om te onderzoeken of een zogenaamde brandstofvariant van het CO_2-plafond aan de gestelde eisen kan voldoen. Een dergelijk instrument zou de CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart begrenzen door partijen in de brandstofketen te reguleren. Beperking van de toestroom van (fossiele) brandstof zou meerdere voordelen kunnen hebben. Een brandstofvariant zou bijvoorbeeld mogelijke verplichtingen voor buitenlandse luchtvaartmaatschappijen kunnen voorkomen (en dus minder diplomatieke problemen veroorzaken). Daarnaast zou de regulering aangrijpen op een overzichtelijk aantal partijen, waardoor de administratieve druk beperkt kan blijven en direct kan worden gestuurd op doelbereik. Bij het ontwerp van de brandstofvariant kan lering worden getrokken uit het recent ingevoerde Duitse nationale emissiehandelssysteem voor de mobiliteit en gebouwde omgeving. In het Duitse systeem is namelijk al ervaring opgedaan met *upstream* regulering via brandstofdistributeurs.

Het ministerie van I&W heeft CE Delft gevraagd om de brandstofvariant van het CO_2-plafond verder uit te diepen, de ontwerpkeuzes in kaart te brengen, mogelijke voor- en nadelen te analyseren en een eerste, kwalitatieve inschatting van de effecten te maken. Een kwantitatieve effectenstudie later in het proces moet vervolgens de gedetailleerde gevolgen van invoering van een brandstofplafond voor de luchtvaart bepalen.

1.2 Doel van de deelstudie

Deze studie is onderdeel van een breder pakket van analyses dat CE Delft voor het ministerie van I&W verricht in het kader van het CO_2-plafond. Dit rapport richt zich op het ontwerp van een brandstofvariant van het CO_2-plafond voor de luchtvaart. Kan regulering van de brandstoftoevoer de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota borgen, en zo ja, hoe kan een dergelijk systeem het best worden vormgegeven?

1.3 Afbakening

Binnen deze studie richten we ons op één specifieke variant van het CO_2-plafond: de regulering van de brandstoftoevoer. Er wordt niet uitgebreid ingegaan op andere mogelijke instrumenten die de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota kunnen borgen, zoals een nationaal ETS of een CO_2-plafond per luchthaven. Onderweg zullen soms wel vergelijkingen worden getrokken met andere mogelijke varianten van het CO_2-plafond om voor- en nadelen van de brandstofvariant inzichtelijk te maken. Deze studie biedt ook eens kwalitatieve inschatting van de gevolgen van invoering van een plafond op de brandstoftoevoer aan de luchtvaart. Kwantitatieve analyses komen later in het participatieproces aan bod. Ten slotte wordt niet uitgebreid ingegaan op vraagstukken rondom een rechtvaardige inzetverdeling tussen publieke en private partijen. Het is gebruikelijk dat sectoren gereguleerd worden door de overheid (denk aan geluidsnormen) en in dit rapport worden geen aannames gemaakt over eventuele tegenprestaties. Om nationale en internationale klimaatdoelstellingen te halen, zal de luchtvaart voor een belangrijk deel zelf aan het roer staan. De overheid kan helpen bij deze transitie door middel van zowel subsidiëring als normering.

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 beschrijven we de basale ingrediënten van de brandstofvariant. We leggen uit hoe beperking van de brandstoftoevoer indirect de CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart kan begrenzen en staan stil bij de eisen die het ministerie van I&W heeft gesteld aan de brandstofvariant. Ook gaan we dieper in op het Duitse Emissiehandelssysteem en beschrijven we hoe dit instrument relevant kan zijn bij het ontwerp van de brandstofvariant.

In Hoofdstuk 3 duiken we dieper de vormgeving van het brandstofplafond in. Een belangrijke vraag is of de regulering moet aangrijpen op brandstofproducenten, brandstofleveranciers of brandstofdienstverleners. Om de voor- en nadelen van de drie opties inzichtelijk te maken, schetsen we eerst de brandstofmarkt: welke spelers zijn betrokken in de gehele keten en wat is hun rol? In dit hoofdstuk staan we ook stil bij andere ontwerpkeuzes op o.a. het gebied van het allocatiemechanisme, de verdeelsleutel, het reductiepad, de omgang met duurzame brandstoffen en het tegengaan van tankering.

In Hoofdstuk 4 beschouwen we de consequenties van invoering van het brandstofplafond voor de luchtvaart. In deze kwalitatieve analyse brengen we de verwachte effecten voor brandstofproducenten, brandstofleveranciers, luchtvaartmaatschappijen, luchthavens en passagiers in kaart. Een deel van de effectenanalyse zal gelijkenis vertonen met de effectenanalyse voor de ETS-variant van het CO_2-plafond; daarom zullen we regelmatig vergelijkingen maken met deze variant om voor- en nadelen inzichtelijk te maken (CE Delft, 2021b). In Hoofdstuk 4 beantwoorden we ook het borgingsvraagstuk: in hoeverre kan een brandstofvariant de gestelde doelen uit de Luchtvaartnota kan borgen?

In Hoofdstuk 5 presenteren we de conclusies van het gehele onderzoek.

2 Schets van een brandstofvariant

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk beschrijven we op hoofdlijnen hoe de brandstofvariant eruit kan zien. We leggen uit hoe regulering vroeg in de keten door kan werken naar het niveau van de luchtvaartmaatschappij. Recent heeft Duitsland een nationaal emissiehandelssysteem ingevoerd waarbij brandstofdistributeurs die leveren aan de mobiliteit en gebouwde omgeving gereguleerd worden. We staan stil bij de parallellen met een brandstofplafond voor de luchtvaart en schetsen hoe de Duitse aanpak zich zou vertalen naar de Nederlandse luchtvaartcontext. Ten slotte beschrijven we de voorwaarden van I&W waar de brandstofvariant aan moet voldoen.

2.2 Regulering van beschikbare fossiele brandstof

De kern van de brandstofvariant kan worden samengevat in één simpele gedachte: wat het vliegtuig niet bereikt, kan ook niet worden verbrand. Er is een directe relatie (vaste verhouding) tussen de verbranding van kerosine en CO_2-uitstoot. Voor het EU ETS wordt aangehouden dat 1 kg kerosine leidt tot 3,15 kg CO_2. Fossiel brandstofgebruik binnen de luchtvaart kan daarom worden beperkt door de toevoer van fossiele brandstof te begrenzen. In theorie kan dit op drie manieren:

1. Door brandstofverkoop te reguleren. Wanneer brandstofverkopers zoals producenten of brandstofgroothandels gereguleerd worden, kan er niet meer brandstof aan luchtvaartmaatschappijen worden verkocht dan is toegestaan onder het CO_2-plafond.
2. Door partijen die brandstofdiensten leveren (zoals distributie en opslag) te reguleren. Dit zijn partijen met infrastructuur of opslagfuncties die betaald worden door de brandstofverkoper en niet zelf de brandstof bezitten. Wanneer deze dienstverleners gereguleerd worden, kan in theorie meer brandstof worden verkocht dan is toegestaan onder het CO_2-plafond, maar de dienstverleners mogen het overschot niet leveren aan luchtvaartmaatschappijen.
3. Door brandstofproductie te reguleren. Wanneer brandstofproducenten worden gereguleerd, kan er niet meer brandstof worden geproduceerd voor de Nederlandse luchtvaart dan is toegestaan onder het CO_2-plafond.

In Hoofdstuk 3 zullen we beargumenteren dat de tweede en derde route tegen significante problemen aanlopen, en dat regulering daarom het beste kan aangrijpen op verkoopniveau.

2.3 Duits nationaal emissiehandelssysteem

In 2021 is in Duitsland een nationaal emissiehandelssysteem voor de mobiliteit en de gebouwde omgeving in werking getreden. Dit 'Nationales Emissionshandelssystem' (nEHS) moet ervoor zorgen dat consumenten geprikkeld worden om minder fossiele brandstof te gebruiken, zonder dat zij zelf een brandstofadministratie bij hoeven te houden en emissierechten hoeven in te leveren. Deze vorm van *upstream* regulering kent gelijkenissen met een brandstofvariant voor de luchtvaart. In het Duitse systeem moeten zogenaamde brandstofdistributeurs monitoringsrapportages aanleveren bij de nationale autoriteit en op basis van de hoeveelheid geleverde brandstof emissierechten overhandigen. Deze brandstofdistributeurs zijn hoofdzakelijk brandstofgroothandels, brandstofproducenten met een distributiefunctie en bedrijven die brandstof naar Duitsland importeren (DEHSt, 2020).

Het nEHS omvat vrijwel alle fossiele brandstoffen en is net als het EU ETS een *cap and trade*-systeem. In tegenstelling tot het EU ETS staat het aantal in circulatie gebrachte rechten tot 2026 nog niet vast; in plaats daarvan worden rechten tegen een vaste prijs verkocht aan brandstofdistributeurs[1]. Als de cap in deze proefperiode wordt overschreden omdat de vaste prijs niet hoog genoeg bleek te zijn, wordt het CO_2-overschot gecompenseerd in andere sectoren. Vanaf 2026 moeten distributeurs tegen elkaar opbieden om rechten te bemachtigen. Dit kan ofwel tijdens veilingen, ofwel op de secundaire markt. Vanaf dat moment zal ook sprake zijn van een harde cap.

Het Duitse systeem laat zien dat het mogelijk is om CO_2 niet bij de eindgebruiker, maar in een vroeger stadium te beprijzen. Bij het ontwerp van een brandstofvariant van het Nederlandse CO_2-plafond voor de luchtvaart kan hier lering uit worden getrokken. Tegelijkertijd zijn er verschillen die kunnen dwingen tot een andere invulling van het brandstofplafond. Allereerst is de beprijzing van distributeurs in de Duitse context onderdeel van een emissiehandelssysteem met een groot aantal deelnemers. Een Nederlandse brandstofvariant zal een veel kleiner aantal deelnemers kennen, en het is daarom de vraag of het emissiehandelselement moet worden overgenomen. In principe lijkt er in het Nederlandse systeem ook ruimte te bestaan voor de 'proefperiode' die is opgenomen binnen het Duitse systeem, waarin de jaarlijkse uitstoot de cap kan overschrijden. Deze proefperiode zou echter niet tot voorbij 2030 mogen lopen, omdat dan niet meer gegarandeerd kan worden dat het CO_2-doel uit de Luchtvaartnota gehaald wordt. Het is daarom zaak om op voorhand goed na te denken over de prijsprikkel die de brandstofvariant moet bieden, en hoe deze gecombineerd kan worden met het harde plafond.

2.4 Uitgangspunten van een brandstofvariant

Bij het ontwerp van brandstofvariant voor de luchtvaart moeten veel keuzes gemaakt worden. In deze studie zetten we deze keuzes op een rij en beschrijven we bijbehorende voor- en nadelen. Voordat we de verschillende keuzes op een rij zetten, is het goed om stil te staan bij elementen die al min of meer vastliggen. Deze elementen volgen uit de additionele randvoorwaarden die het ministerie van I&W heeft gesteld voor deze variant van het CO_2-plafond:

- Het brandstofplafond moet zorgen voor een natuurlijke spreiding van brandstoftoevoer over het kalenderjaar; het mag niet zo zijn dat in december de kerosine 'op is' en het vliegverkeer een maand moet worden platgelegd. Wanneer spreiding volledig aan de markt zou worden overgelaten, lijkt dit risico niet volledig weg te kunnen worden genomen. Een gelijkmatige spreiding raakt de bereikbaarheid en vervult daarmee een publiek belang[2].
- Het brandstofplafond moet levering aan meerdere luchthavens borgen. Ook hier geldt dat wanneer de verdeling van brandstof over luchthavens volledig aan de markt over zou kunnen worden gelaten. In een dergelijk ontwerp kan het risico echter blijven bestaan dat bepaalde luchthavens droog komen te staan omdat hun producenten of dienstverleners geen brandstofrechten meer hebben als gevolg van levering aan andere luchthavens.
- Het brandstofplafond moet een eerlijke omgang met nieuwe marktpartijen borgen. Dit geldt zowel voor nieuwe brandstofdistributeurs als voor nieuwe luchtvaartmaatschappijen en luchthavens. Er moet bij het ontwerp van het brandstofplafond dus rekening worden gehouden met mogelijke nieuwe spelers.

[1] Deze prijs loopt op van 25 euro per ton CO_2 in 2021 tot 55 euro per ton in 2025.

[2] Met een gelijkmatige spreiding wordt uiteraard geen uniforme spreiding bedoeld: het gaat hier om een natuurlijke spreiding met pieken op momenten dat de vraag naar luchtvaart groot is.

2.5 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we een ruwe schets van de brandstofvariant gegeven. Ook hebben we stilgestaan bij het Duitse emissiehandelssysteem en parallellen tussen beide instrumenten onderzocht. In het volgende hoofdstuk gaan we dieper in op de ontwerpkeuzes binnen de brandstofvariant, en zullen we beargumenteren dat het Nederlandse instrument op een paar punten zal moeten afwijken van het Duitse nEHS.

3 Keuzes binnen de brandstofvariant

3.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk hebben de brandstofvariant geschetst op hoofdlijnen. Wanneer we dieper in het ontwerp van de brandstofvariant duiken, zien we dat er echter nog een hoop te kiezen valt - en zoals vaker zit de duivel in de details. In dit hoofdstuk worden de belangrijkste ontwerpkeuzes beschreven. We staan onder andere stil bij welke partijen het beste gereguleerd kunnen worden, de allocatie van rechten, de verdeelsleutel, de omgang met SAF en mogelijke obstakels omtrent tankering.

3.2 Wie is de normadressaat?

Misschien wel de belangrijkste ontwerpkeuze betreft de vraag op welke partijen de brandstofregulering moet aangrijpen. De fundamentele keuze heeft invloed op tal van andere ontwerpkeuzes en mogelijk ook op de effectiviteit van het brandstofplafond. In Nederland kopen luchtvaartmaatschappijen hun brandstof direct bij brandstofproducenten in of indirect via brandstofgroothandels. De laatste zijn tussenpartijen die brandstof inkopen bij producenten, en vervolgens doorverkopen aan luchtvaartmaatschappijen. De producenten waarbij de groothandels inkopen kunnen ook in het buitenland gevestigd zijn. Brandstofdienstverleners worden betaald door de brandstofverkopers voor hun diensten. Ze kopen de brandstof dus niet eerst zelf in om het vervolgens weer door te verkopen. De regionale Nederlandse luchthavens worden allemaal voorzien van brandstof via trucks, al onderzoekt Eindhoven Airport momenteel of brandstof ook kan worden aangeleverd via een bestaande pijpleiding. De meeste regionale luchthavens hebben momenteel geen opslagsysteem (de uitzondering is Maastricht Airport). Schiphol wordt daarentegen hoofdzakelijk bevoorraad via pijpleidingen en heeft ook een eigen opslagsysteem.

Op Schiphol wordt de opslag van brandstof verzorgd door Aircraft Fuel Supply (AFS), een joint venture van KLM/Air France en oliebedrijven. Vanuit de Amsterdamse en Rotterdamse haven kunnen brandstofproducenten via pijpleidingen kerosine transporteren naar de tanks van AFS, dat de brandstof op Schiphol opslaat. De daadwerkelijke bevoorrading van vliegtuigen vindt niet plaats door AFS, maar wordt uitgevoerd door zogenaamde *into-plane providers*. Dit zijn veelal joint ventures van oliebedrijven en luchtvaartmaatschappijen.

Het brandstofdepot in de Rotterdamse haven en de pijpleiding tussen Rotterdam en Schiphol zijn onderdeel van het Central European Pipeline System (CEPS), een ondergronds internationaal pijpleidingenstelsel van de NATO. Beheer van de pijpleidingen en opslaglocaties in Nederland is in handen van de Defensie Pijpleiding Organisatie (DPO), een Nederlands staatsbedrijf. De pijpleiding vanuit Amsterdam is geen eigendom van DPO, maar van Amsterdam Schiphol Pijpleiding (ASP), een joint venture van oliebedrijven en KLM. Opslag in de Amsterdamse haven vindt plaats in tanks van Oiltanking Amsterdam die kunnen worden aangevuld via binnenvaarttankers.

Er zijn dus veel verschillende partijen betrokken bij de levering van brandstof op Schiphol. Een knip kan worden gemaakt tussen partijen die de brandstof kopen en verkopen (de brandstofverkopers), partijen die enkel een dienst verlenen waarvoor ze een bepaalde

marge krijgen (de dienstverleners), en de partijen die brandstof produceren (de producenten). Op regionale luchthavens wordt brandstof vaak door producenten zelf aangeleverd via tankwagens waaruit op de luchthaven wordt gebunkerd. De brandstofproducent is in dit geval ook verkoper en dienstverlener. Het is echter ook mogelijk dat de verkopende partij inkoopt bij een producent, en vervolgens een contract afsluit met een transportbedrijf dat de brandstof per truck naar de betreffende luchthaven vervoert, en daar een vergoeding voor vraagt. In dit geval zijn de drie functies gescheiden. Sommige luchtvaartmaatschappijen verzorgen hun eigen bevoorrading en handelen ook in brandstof; luchtvaartmaatschappijen kunnen dus ook brandstofdienstverleners of brandstofverkopers zijn. Belangrijk om te benoemen is dat brandstofverkopers, brandstofdienstverleners en brandstofproducenten ook in het buitenland gevestigd kunnen zijn. Zeker voor de regionale luchthavens kan inkoop vanuit het buitenland aantrekkelijk zijn (Shell en BP hebben bijvoorbeeld ook raffinaderijen in Noordrijn-Westfalen). Binnen het brandstofplafond betekent dit dat buitenlandse partijen mogelijk verplichtingen moeten krijgen. Dit kan de monitoring en handhaving bemoeilijken en heeft mogelijk ook juridische en diplomatieke voeten in de aarde. De partijen kunnen daarnaast sterk verschillen in omvang. Een dienstverleners als AFS heeft bijvoorbeeld maar een stuk of dertig werknemers in dienst, terwijl producenten veelal grote multinationals betreffen. Kleine bedrijven hebben vaak een beperkte liquiditeit en uitvoeringskracht.

Brandstofregulering kan invloed hebben op de winstmarges van de verschillende partijen. Stel bijvoorbeeld dat de Nederlandse overheid brandstofverkopers een verkoopnorm oplegt: elke brandstofverkoper krijgt een bepaald verkoopbudget en mag dus niet meer dan X liter (fossiele) brandstof per jaar verkopen aan de Nederlandse luchtvaart. Door invoering van een dergelijke norm neemt het totale aanbod van (fossiele) brandstof af. De vraag vanuit de Nederlandse luchtvaart is echter niet veranderd door invoering van het brandstofplafond (luchtvaartmaatschappijen worden in deze variant immers niet gereguleerd en zullen nog net zoveel brandstof willen inkopen als voorheen)[3]. Daarom zullen brandstofverkopers hun prijzen verhogen, net zolang tot vraag en aanbod weer in balans zijn. Luchtvaartmaatschappijen zullen in de nieuwe situatie meer voor hun brandstof betalen, en wanneer zij deze additionele kosten niet kunnen doorspelen naar de consument, zullen hun winstmarges afnemen. De brandstofverkopers, daarentegen, ontvangen per liter verkochte brandstof een hoger bedrag, zonder dat hun variabele kosten zijn gestegen. Ze kunnen daarom zogenaamde *windfall profits* maken: winsten die enkel het gevolg zijn van een toevalligheid (de nieuwe norm), en niet van extra waardecreatie[4]. Windfall profits kunnen in dit geval worden gezien als een (impliciete) onvoorwaardelijke volumesubsidie. Bij het ontwerp van het brandstofplafond is het belangrijk om rekening te houden met windfall profits: het lijkt aannemelijk dat een (impliciete) subsidie aan fossiele brandstofverkopers slecht zal vallen in een tijd waarin klimaatbeleid steeds prominenter op de politieke agenda komt te staan, en de roep om 'vervuilers te laten betalen' groeit. Merk ook op dat in andere varianten van het CO_2-plafond – zoals de luchthavenvariant een de ETS-variant – geen windfall profits op zullen treden bij de gereguleerde partij. In de ETS-variant komt dit omdat luchtvaartmaatschappijen CO_2-rechten moeten kopen, en in de luchthavenvariant omdat tarieven van luchthavens streng gereguleerd zijn (en gebaseerd moeten zijn op daadwerkelijke kosten). In de luchthavenvariant kunnen wel schaarstewinsten optreden bij luchtvaartmaat-

[3] Natuurlijk kan de vraag wel veranderen door ander vastgesteld beleid, zoals het EU ETS en de bijmengverplichting. Beide systemen zorgen uiteindelijk voor een grotere vraag naar SAF en door het EU ETS zal vlootvernieuwing aantrekkelijker worden (door inzet van zuinigere vliegtuigen zal de vraag naar fossiele brandstof vervolgens afnemen).

[4] Hoewel het waarschijnlijk is dat dit ook leidt tot hogere totale winsten, kan dit niet met zekerheid worden gezegd, omdat het verkoopvolume af kan nemen door de norm en het aandeel vaste kosten kan toenemen.

schappijen als deze niet voor kostenverhogingen komen te staan. Binnen de brandstofvariant zullen brandstofkosten voor luchtvaartmaatschappijen stijgen in zowel een systeem mét als in een systeem zonder windfall profits. Luchtvaartmaatschappijen zullen daardoor geen schaarstewinsten kunnen maken. In het volgende hoofdstuk betogen we echter dat een brandstofvariant van het CO_2-plafond niet per sé minder voordelig hoeft uit te pakken voor luchtvaartmaatschappijen; wanneer een systeem van brandstofrechten wordt opgetuigd, kan de overheid inkomsten terugsluizen naar luchtvaartmaatschappijen.

De normadressaat in een systeem met windfall profits

In de praktijk kan toch voor een systeem met windfall profits worden gekozen, omdat het brandstofplafond dan simpeler kan worden ingevuld. Zoals beschreven in bovenstaand voorbeeld kan bijvoorbeeld op basis van historische gegevens een verkoopplafond worden opgelegd aan brandstofverkopers. De Nederlandse overheid dient hiervoor te identificeren welke verkopers actief zijn op de Nederlandse markt, en moet vervolgens een verdeelsleutel opstellen. Om rekening te houden met marktverschuivingen en nieuwe marktbetreders, zou deze verdeelsleutel enige mate van flexibiliteit moeten bevatten. Een alternatief is om de verdeelsleutel over te laten aan de marktpartijen.

Naast brandstofverkoop zou ook brandstofproductie genormeerd kunnen worden. Dit ligt echter niet voor de hand. Producenten kunnen immers ook voor de buitenlandse luchtvaart produceren (waar geen CO_2-plafond actief is), en het zal daarom moeilijk zijn om een hard productieplafond op te leggen dat tegelijkertijd ruimte biedt aan productie voor andere doeleinden. Ook zijn sommige producenten in het buitenland gevestigd, waardoor productieverplichtingen buiten het eigen grondgebied moeten aangrijpen; dit lijkt juridisch erg ingewikkeld.

Naast producenten en verkopers zouden ook de brandstofdienstverleners zoals transporteurs en opslagbedrijven genormeerd kunnen worden. Zij worden dan verboden om meer dan een bepaalde hoeveelheid brandstof te vervoeren of op te slaan. Normering van dienstverleners heeft als voordeel dat voor alle vluchten vanaf Schiphol maar één partij gereguleerd hoeft te worden (in dit geval brandstofopslagbedrijf AFS). Voor de regionale luchthavens moeten individuele transportbedrijven genormeerd worden. Dit lijkt lastiger omdat brandstofverkopers gemakkelijk een ander transportbedrijf kunnen inschakelen dat onbekend is bij de overheid, in een poging het plafond te omzeilen. Merk op dat wanneer dienstverleners genormeerd worden, het nog steeds de brandstofverkopers zijn die windfall profits maken. Omdat transport en opslag gemaximeerd worden, zal het brandstofaanbod wederom afnemen. Om vraag en aanbod in balans te brengen zullen verkopers hun prijzen verhogen. De marge die zij afdragen aan de dienstverleners blijft hierbij ongewijzigd (of neemt licht toe om de dienstverlener te compenseren voor de additionele administratieve handelingen of een toegenomen aandeel vaste kosten).

De normadressaat in een systeem zonder windfall profits

Wanneer windfall profits als onacceptabel worden beschouwd, moet binnen de brandstofvariant worden afgeweken van een systeem gebaseerd op enkel normering. Zoals hierboven beschreven lijkt regulering van brandstofproductie onwenselijk in een systeem met windfall profits. Exact hetzelfde argument gaat op voor een systeem *zonder* windfall profits. We beschouwen daarom twee verschillende varianten: regulering van brandstofverkopers en regulering van dienstverleners.

Als brandstof schaarser wordt door invoering van het brandstofplafond, zullen brandstofprijzen stijgen, zoals eerder beargumenteerd. Luchtvaartmaatschappijen zullen daarom een hoger bedrag per liter brandstof moeten afdragen aan brandstofverkopers (zoals gezegd kunnen brandstofverkopers ook andere luchtvaartmaatschappijen zijn).
Wanneer brandstofverkopers niet ook voor additionele kosten komen te staan, kunnen ze windfall profits maken. Er zijn drie manieren om windfall profits te voorkomen. Twee methodes berusten op een systeem waarbinnen de gereguleerde partij brandstofrechten moet aankopen, en één methode op het afromen van windfall profits:

1. Een systeem waarbij brandstofverkopers brandstofrechten moeten afdragen voor elke liter brandstof die zij verkopen aan de Nederlandse luchtvaart. Rechten moeten worden ingekocht bij de Nederlandse overheid. Als de rechtenprijs lager is dan de prijsverhoging die volgt uit de aanbodbeperking, zullen verkopers windfall profits maken. Als de rechtenprijs hoger is dan de prijsverhoging die volgt uit de aanbodbeperking, zullen verkopers additionele verliezen maken. Het is daarom zaak dat rechten worden verkocht voor precies de juiste prijs.

2. Een systeem waarbij brandstofdienstverleners rechten moeten afdragen voor elke liter brandstof die zij vervoeren of opslaan voor de Nederlandse luchtvaart. Rechten moeten wederom worden ingekocht bij de Nederlandse overheid. Door de aankoop van brandstofrechten zullen dienstverleners voor significante kostenverhogingen komen te staan. Om levensvatbaar te blijven moeten zij deze kosten kunnen doorbelasten aan de brandstofverkoper. Wil de winstmarge van de brandstofverkoper ongewijzigd blijven, dan moet de rechtenprijs wederom gelijk zijn aan de prijsverhoging die volgt uit de aanbodbeperking.

3. Een systeem waarbij brandstofverkopers enkel worden genormeerd (ze hoeven geen brandstofrechten te kopen) en windfall profits vervolgens worden afgeroomd via een aparte belasting. Om precies de windfall profits af te romen - en niet te veel of te weinig - moet deze belasting variabel zijn. Hij moet bijvoorbeeld kunnen meebewegen met de olieprijs, het aanbod van SAF en de vraag naar luchtvaart.

De derde methode achten wij in de praktijk weinig kansrijk. Omdat de belasting variabel moet zijn, kan niet simpelweg worden aangesloten bij een Europese kerosineaccijns. Een variabele belasting zal in de praktijk moeilijk zijn om vorm te geven, lastig om juridisch vast te leggen en leidt via een omweg tot dezelfde resultaten als een systeem waarbij brandstofverkopers brandstofrechten moeten aankopen. We laten deze optie daarom in de rest van dit rapport buiten beschouwing, en focussen op de varianten waarin brandstofrechten moeten worden aangekocht.

Om te voorkomen dat de prijs die brandstofverkopers of -dienstverleners betalen voor de aanschaf van brandstofrechten te hoog of te laag is, kunnen twee allocatiemethodes worden overwogen:

- Veiling van brandstofrechten (alleen toepasbaar wanneer brandstofverkopers worden gereguleerd). In deze variant bieden brandstofverkopers tegen elkaar op in veilingen om rechten te bemachtigen. Verkopers hebben zelf inzicht in de brandstofprijs en de prijsverhoging die zij aan luchtvaartmaatschappijen kunnen vragen door de aanbodbeperking. Onder de aanname dat brandstofverkopers in een concurrerende markt opereren, bieden rationele verkopers nooit meer voor brandstofrechten dan de opslag die ze aan luchtvaartmaatschappijen kunnen vragen. Omdat andere verkopers een zeer vergelijkbare opslag kunnen vragen, en producenten tegen elkaar opbieden, zal de verkoopprijs de opslag benaderen, en blijven winstmarges van verkopers grotendeels

ongewijzigd[5]. Op deze manier leidt veiling van rechten in theorie tot precies de juiste prijs. In Paragraaf 3.3 staan we uitgebreider stil bij allocatie van rechten via veilingen, en beschouwen we ook mogelijke afwijkingen van het rationele, competitieve model. Merk op dat allocatie van brandstofrechten via veilingen niet mogelijk is wanneer brandstofdienstverleners worden gereguleerd. Een dienstverleners als AFS begeeft zich allereerst niet in een lokale concurrerende markt en verleent diensten voor een groot veel van de Nederlandse vluchten. Het zal daarom marktmacht kunnen uitoefenen en rechten zullen tegen een te lage gemiddelde prijs worden verkocht, waardoor (bij gelijkblijvende marges voor hun diensten) windfall profits optreden bij de brandstof-verkoper. Ook hebben dienstverleners meestal niet de financiële capaciteit en man-kracht om voor honderden miljoenen aan brandstofrechten in te kopen – ook niet als deze kosten worden terugverdiend middels een hogere opslag voor hun diensten.

- Verkoop van rechten tegen een vaste prijs (toepasbaar op zowel brandstofverkopers als -dienstverleners). Binnen deze variant moet de overheid brandstofrechten verkopen aan brandstofverkopers of -dienstverleners tegen een vaste prijs per veiling. De veiling-prijs kan wel stijgen of dalen over de tijd. Om windfall profits te voorkomen moet de vaste prijs gelijk zijn aan de brandstofprijsverhoging die optreedt door de aanbod-beperking. Hiervoor moet de overheid nauwkeurige prijsprojecties opstellen. In de praktijk betekent dit dat contact moet worden gezocht met brandstofverkopers en luchtvaartmaatschappijen, omdat de overheid informatie moet inwinnen over verkoop-prijzen. Als brandstofdienstverleners worden gereguleerd, moeten tevens afspraken worden gemaakt over de betaling van brandstofrechten met verkopers. Kosten en opbrengsten van de dienstverleners moeten administratief tegen elkaar weggestreept worden om te voorkomen dat dienstverleners tegen liquiditeitsproblemen aanlopen.

De tweede variant (verkoop van rechten tegen een vaste prijs) lijkt echter een onzekere en omslachtige manier van regulering. Allereerst is er intensief contact met brandstofverko-pers en luchtvaartmaatschappijen nodig om prijsinformatie te bemachtigen. Het ligt voor de hand dat deze partijen niet staan te springen om accurate informatie te verschaffen. Ten tweede zal het, ook met de juiste informatie, erg ingewikkeld zijn om nauwkeurige prijsprojecties te maken. Omdat verkeerde projecties kunnen leiden tot (extra) winsten of verliezen bij brandstofverkopers, zorgt dit voor veel onzekerheid, en vermoedelijk veel weerstand bij belanghebbenden.

Binnen een systeem zonder windfall profits ligt het daarom voor de hand om de brandstof-verkopers te reguleren, en niet de dienstverleners. Zo wordt een verkoper verplicht om emissierechten in te leveren voor elke eenheid (fossiele) brandstof die zij verkoopt aan de Nederlandse luchtvaart. Deze rechten worden gekocht op veilingen en kunnen daarna eventueel verhandeld worden op een secundaire markt (zie Paragraaf 3.3 voor meer informatie over onderlinge handel van brandstofrechten).

Een resterende en belangrijke vraag is op welk moment in de keten brandstofverkopers het best gereguleerd kunnen worden: op het moment dat de brandstof naar een Nederlandse luchthaven wordt getransporteerd (per truck of pijpleiding), pas wanneer de brandstof daadwerkelijk getankt wordt, of ergens daartussenin? In theorie zou zelfs nog eerder in de verkoopketen (bij de producent) gereguleerd kunnen worden, maar in dat stadium is het nog onduidelijk waar de brandstof eindigt. De groothandel kan het immers ook verkopen aan luchtvaartmaatschappijen die de brandstof inzetten op vluchten vanuit Duitsland. Dit maakt implementatie erg ingewikkeld. Een complicatie binnen de brandstofvariant is dat

[5] Wanneer brandstofverkopers door de cap op de uitgave van brandstofrechten minder brandstof verkopen, kan het aandeel vaste kosten wel stijgen waardoor winstmarges (beperkt) af kunnen nemen.

brandstofhandel tot in een laat stadium plaatsvindt: ook als de brandstof zich al in een van de tanks van AFS begeeft, kan het nog onderling verhandeld worden door luchtvaartmaatschappijen. Sterker: AFS weet niet welke precieze vliegtuigen worden bijgetankt met de brandstof die hun opslagsysteem verlaat; alleen de into-plane operators beschikken over deze kennis (aangesloten luchtvaartmaatschappijen kunnen immers onderling afspraken maken over wie hoeveel brandstof krijgt). Omdat bij handel op locatie vaak onduidelijk is of de brandstof nóg een keer verhandeld gaat worden, lijkt regulering in deze fase onaantrekkelijk. Dit zou boekhoudkundig zeer ingewikkeld worden, en risico's op dubbele of onvolledige regulering lijken groot.

Een alternatief is om de regulering aan het einde van de brandstofketen aan te laten grijpen: op het punt dat vaststaat naar welk vliegtuig de brandstof zal stromen. Hiervoor moet medewerking verleend worden door de into-plane operators en het is onduidelijk of dit in de praktijk mogelijk is. Nader onderzoek zal daarom moeten uitwijzen of deze optie haalbaar is. Een logische vervolgvraag is of de luchtvaartmaatschappijen niet gereguleerd kunnen worden. Bij een dergelijk ontwerp wijkt de brandstofvariant echter nauwelijks af van de nationale ETS- variant van het CO_2-plafond. Het enige verschil is dat luchtvaartmaatschappijen in plaats van CO_2-rechten brandstofrechten moeten aanschaffen. We verwijzen voor de voor- en nadelen van deze ontwerpkeuze daarom naar onze eerdere studie over een nationaal ETS voor de luchtvaart (CE Delft, 2021b).

Een laatste mogelijkheid is om de regulering in een vroeger stadium aan te laten grijpen: op het moment dat duidelijk is dat de brandstof een Nederlandse luchthaven als bestemming heeft. In het geval van Schiphol gaat het dan om het moment dat de brandstof een van de pijpleidingen naar Amsterdam invloeit; in het geval van regionale luchthavens om het moment dat de brandstoftruck de luchthaven bereikt. De brandstofverkoper die de brandstof voor het *eerst* verkoopt aan een afnemer op een Nederlandse luchthaven moet in dit geval brandstofrechten inleveren voor de transactie. Dit verzekert dat voor alle brandstof die op een Nederlandse luchthaven wordt getankt, brandstofrechten zijn aangeschaft. In theorie is het mogelijk dat kerosine op Schiphol afgetapt wordt en via trucks alsnog het buitenland bereikt (denk bijvoorbeeld aan een situatie waarin de brandstofinfrastructuur op een Duits vliegveld door een storing plat komt te liggen). In dat geval wordt 'te veel' brandstof gereguleerd. Omdat dergelijke situaties in de praktijk weinig voorkomen en het CO_2-plafond nog steeds gehaald wordt als meer brandstof dan noodzakelijk gereguleerd wordt, lijkt dit echter geen principieel probleem. Bij brandstof die via de CEPS-pijpleiding wordt geleverd, moet rekening worden gehouden met het feit dat niet alle brandstof Schiphol als bestemming heeft; alleen brandstofverkoop aan een afnemer op Schiphol moet hier gereguleerd worden.

Keuze voor de normadressaat

Al met al moet een keuze worden gemaakt tussen een systeem gebaseerd op normering en een systeem gebaseerd op brandstofrechten. In het laatste geval ligt de normadressaat vast (de brandstofverkopers), maar in het eerste geval is het ook mogelijk om brandstofdienstverleners te reguleren. Normering kan implementatie van het brandstofplafond vereenvoudigen, maar kan ook leiden tot windfall profits: een impliciete subsidie aan fossiele brandstofverkopers. Onze inschatting is dat een dergelijke (verborgen) vermogensoverdracht op veel kritiek zal stuiten. In een systeem met brandstofrechten vallen de inkomsten toe aan de overheid. Overheidsinkomsten zijn geen primair doel van het CO_2-plafond, maar kunnen wel worden ingezet om de klimaattransitie in de luchtvaart te versnellen. Veilinginkomsten kunnen bijvoorbeeld worden teruggesluisd naar luchtvaartmaatschappijen in de vorm van subsidies op SAF en technologische innovatie. Dit gaat niet om geringe

bedragen: bij het huidige uitstootniveau en een bescheiden brandstofrechtenprijs van 2,5 eurocent/liter kerosine (overeenkomend met 10 euro per ton CO_2), bedragen de overheidsinkomsten al meer dan 100 miljoen euro per jaar[6]. Hoewel de effectenstudie meer duidelijkheid moet verschaffen over de exacte rechtenprijs, lijkt een prijs hoger dan 2,5 eurocent per liter aannemelijker dan een lagere prijs (de huidige CO_2-prijs in het EU ETS is bijvoorbeeld ruim 60 euro per ton CO_2)[7]. Over de duur van het systeem kan het dus gaan over een subsidiepot van honderden miljoenen tot miljarden euro's. Deze middelen zouden in geval van normering toevallen aan fossiele brandstofverkopers, zonder dat zij daar extra waarde voor zouden hoeven creëren. Bij een systeem gebaseerd op veilingen kunnen de inkomsten op een effectieve manier teruggesluisd worden naar de luchtvaartmaatschappijen, om hen te helpen bij de verduurzaming. Zo maken luchtvaartmaatschappijen in zekere zin nog steeds schaarstewinsten (net zoals in de luchthavenvariant), maar blijft de overheid in controle. Ten slotte wordt ook in het Duitse nEHS gebruikgemaakt van een systeem van brandstofrechten. Hier kan lering uit worden getrokken en de Duitse ervaring kan de Nederlandse overheid sterken bij haar eventuele keuze. Wanneer uitvoerbaar geacht, ligt het daarom voor de hand om te kiezen voor een systeem gebaseerd op brandstofrechten waarbij brandstofverkopers worden gereguleerd. In de rest van het rapport zal deze variant leidend zijn, al zullen we ook her en der stilstaan met de consequenties van een systeem gebaseerd op normering.

3.3 Veilingontwerp en de secundaire markt

In de vorige paragraaf hebben we beargumenteerd dat het voor de hand ligt om brandstofverkopers te reguleren middels een systeem van geveilde brandstofrechten. Dit laat echter nog veel vragen onbeantwoord. Allereerst speelt de vraag hoe de veilingen precies worden vormgegeven. In het EU ETS vinden wekelijks veilingen plaats zodat door het gehele jaar heen mogelijkheden bestaan om rechten bij te kopen. Dit zorgt voor een natuurlijke spreiding over het jaar (en een kleinere kans dat in december de rechten 'op zijn') en leidt in theorie tot efficiëntere prijzen[8]. Ook biedt het brandstofproducenten de mogelijkheid hun biedingsstrategieën aan te passen. Minder frequente veilingen kunnen overheidsuitgaven voor het organiseren en uitvoeren van de veilingen beperken, maar zullen slechter scoren op bovengenoemde punten. Ook is het van belang om een keuze te maken over het type veilingen dat wordt gebruikt. Er bestaan meerdere soorten veilingsmechanismen, ieder met hun eigen voor- en nadelen. In het EU ETS wordt gebruikgemaakt van single-round, sealed bid, uniform price auctioning. Binnen deze methode kunnen deelnemers elkaars biedingen niet zien en moeten alle biedingen binnen een bepaalde tijdshorizon worden uitgebracht. Wanneer de veiling sluit, wordt de clearing price bepaald: dit is de prijs waarop de vraag naar rechten gelijk is aan het aanbod. Alle biedingen boven de clearing price worden geaccepteerd, en alle deelnemers betalen dezelfde prijs per emissierecht (de clearing price). Deze blinde veilingsmethode heeft als voordeel dat het moeilijker is voor verkopers om net boven de prijs van concurrenten te gaan zitten en ontmoedigt zo misbruik van het systeem

6 Een liter kerosine kent tank-to-wheel-emissies van 2,5 kg CO_2.

7 Bij het schrijven van dit rapport bedroeg de spotprijs van EUA's ruim 60 euro per ton CO_2. De luchtvaart kent hogere abatement costs kent dan andere sectoren in het EU ETS, maar het aantal rechten in het EU ETS daalt relatief daalt dan onder het Nederlandse CO_2-plafond. De prijs van brandstofrechten onder het Nederlandse CO_2-plafond zou in de praktijk niet constant zijn maar meebewegen met o.a. de reductiesnelheid van het plafond, de olieprijs en de vraag naar luchtvaart. Overheidsinkomsten zullen ook afnemen naarmate de CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart daalt.

8 Wanneer tijdens één veiling alle rechten voor het gehele jaar moeten worden gekocht, kan de betaalde prijs verderop in het jaar niet meer actueel zijn.

(in geval van onvolledige informatie ligt het meer voor de hand om simpelweg de opslagprijs te bieden). In dit rapport gaan we niet uitgebreider in op de andere mogelijke veilingsmechanismen, maar willen we wel benadrukken dat het exacte mechanisme invloed kan hebben op de distributie van rechten, overheidsinkomsten en onzekerheid in de markt. Binnen het Duitse emissiehandelssysteem zal pas in 2026 worden gestart met allocatie via veilingen. Het exacte veilingontwerp moet nog worden vastgelegd in een toekomstige verordening (DEHSt, 2020).

Nog onbesproken is of de verkoop van brandstofrechten binnen de brandstofvariant het beste direct via veilingen kan plaatsvinden, of dat – net als in het Duitse systeem – een aangepaste startperiode moet worden overwogen. In het laatste geval zou bijvoorbeeld gedurende de eerste vijf jaar van het systeem een vaste verkoopprijs gelden. Deze prijs wordt door de overheid vastgesteld. Bij een bescheiden prijs kan op een rustige manier ervaring met het systeem kan worden opgedaan, en zouden kinderziektes kunnen worden geïdentificeerd en weggenomen. Bij een vaste prijs kan de vraag naar rechten echter groter blijken dan het aanbod. Op zo'n moment is het niet duidelijk aan welke partij de overheid de rechten moet verkopen. Om dit te voorkomen zou het plafond de eerste paar jaar moeten worden losgelaten, net als in het nEHS. Om de CO_2-doelstelling voor 2030 te halen, zal op tijd moeten worden overgeschakeld naar een systeem gebaseerd op veiling met een hard plafond. De overheid zou dan enkel nog het plafond vaststellen en de prijs zou geheel via de markt tot stand komen (er hoeft dus ook geen overheidsdienst te beoordelen of betaalde prijzen marktconform zijn).

Een andere ontwerpkeuze betreft de vraag of brandstofverkopers moeten worden toegestaan om hun rechten onderling te verhandelen. Een dergelijke secundaire markt zorgt voor meer flexibiliteit in het systeem, maar het is de vraag of er genoeg handel zal plaatsvinden - het aantal brandstofverkopers dat levert aan de Nederlandse luchtvaart is immers klein. De toegevoegde waarde kan daarom beperkt zijn, en misschien de additionele overheidsuitgaven niet waard. Om extra handel te stimuleren kan de secundaire markt worden opengesteld voor meer partijen[9]. In zo'n geval zouden investeerders echter een groot aantal rechten kunnen opkopen en vasthouden omdat ze op langere termijn een prijsstijging verwachten. In de tussentijd zorgt het lagere aantal rechten bij verkopers ervoor dat er minder gevlogen kan worden. In principe zouden brandstofverkopers ook op een dergelijke manier kunnen speculeren, maar dit schaadt hun eigen onderneming: in de tussentijd kunnen zij geen brandstof verkopen. Het lijkt daarom onwenselijk om de secundaire markt toegankelijk te maken voor speculanten. In de praktijk kan dit betekenen dat de secundaire markt beheerd moet worden door de overheid, zodat zij kan controleren welke partijen op het platform actief zijn.

Ten slotte zou moeten worden besloten hoe lang gekochte brandstofrechten geldig blijven. In dit rapport is al een aantal keer het sparen van rechten naar voren gekomen. Wanneer brandstofverkopers toegestaan zouden worden om overgehouden rechten mee te nemen naar een volgende monitoringsperiode, heeft dit invloed op meerdere facetten van het brandstofplafond. Allereerst biedt het deelnemers meer flexibiliteit: wanneer een brandstofverkoper een grote stijging van de rechtenprijs verwacht, kan zij besluiten om nu alvast meer rechten in te slaan. Deze additionele aankopen hebben een prijsstijging tot gevolg, hetgeen in theorie leidt tot een egaler prijsverloop van brandstofrechten. Ook kan het brandstofverkopers meer zekerheid bieden. Wanneer een brandstofverkoper een tegenvallend jaar boekt en minder kerosine verkoopt dan voorzien, kunnen in elk geval de

[9] Merk op dat dit geen afbreuk doet aan de nettoreductie: brandstofrechten kunnen immers alleen worden gebruikt binnen de Nederlandse luchtvaart. Ook wanneer speculanten vasthouden aan gekochte rechten, leidt dit direct tot een verlaging van het maximale fossiele brandstofgebruik in de Nederlandse luchtvaart.

rechten worden meegenomen. Daarnaast kunnen brandstofverkopers een buffer aanbouwen, waardoor ze met zekerheid genoeg rechten hebben om aan hun contractuele verplichtingen in een volgend jaar te voldoen (wanneer de rechten geveild wordt, is het immers onzeker hoeveel rechten de brandstofverkoper kan bemachtigen). Dergelijke buffers zijn met name relevant wanneer reductieopties niet geleidelijk beschikbaar worden, maar stapsgewijs de markt betreden (denk aan de opening van een grote nieuwe SAF-fabriek).

3.4 Verdeling en spreiding van rechten

In de vorige paragraaf hebben we beargumenteerd dat het voor de hand ligt om brandstofrechten te veilen aan verkopers. Een veilingontwerp brengt echter ook een aantal risico's met zich mee. Omdat allocatie aan de markt wordt overgelaten, zou er een onwenselijke spreiding van rechten kunnen optreden. Sommige luchtvaartmaatschappijen zouden in een *worst case scenario* geen brandstof meer kunnen inkopen omdat hun brandstofpartners niet meer over genoeg rechten beschikken. Een ander risico is dat brandstofverkopers in het begin van het jaar 'te veel' brandstof verkopen waardoor in december de rechten op zijn (en de luchtvaart een maand plat ligt). Ten slotte moet worden voorkomen dat veiling van brandstofrechten nieuwe verkopers ervan weerhoudt om de markt te betreden, waardoor een onwenselijk *lock-in* ontstaat. In de volgende alinea's proberen we in te schatten hoe groot deze risico's zijn en schetsen we mogelijk additioneel beleid dat deze risico's kan verkleinen.

Gelijke toegang voor luchtvaartmaatschappijen en luchthavens

In principe kunnen luchtvaartmaatschappijen gemakkelijk brandstof inkopen bij een andere verkoper. Op regionale luchthavens wordt kerosine geleverd per truck, waardoor luchtvaartmaatschappijenveel flexibiliteit hebben om over te stappen naar een andere verkoper. Ook aan het opslagsysteem van AFS leveren meerdere partijen. Luchtvaartmaatschappijen die vliegen vanaf Schiphol hebben dus ook een relatief ruime keuze. Het risico dat luchtvaartmaatschappijen geen brandstof meer in kunnen kopen omdat de rechten van hun gebruikelijke brandstofpartner op zijn, lijkt daarom op het eerste gezicht klein.
Een complicerende factor is dat luchtvaartmaatschappijen veelal langdurige brandstofcontracten afsluiten met verkopers om zich te beschermen tegen schommelingen in de olieprijs. Indien langdurige prijsafspraken zijn gemaakt, kan het moeilijker zijn voor een luchtvaartmaatschappij om over te stappen naar een andere producent (de tarieven bij de concurrent kunnen inmiddels fiks hoger liggen). Voor verkopers wordt het lastiger om zich te committeren aan volumeafspraken wanneer zij op voorhand niet zeker weten of ze in de toekomst over de benodigde hoeveelheid rechten beschikken. De aanwezigheid van een secundaire markt kan dit effect verkleinen (verkopers kunnen dan bijkopen wanneer de veilingaankopen niet afdoende zijn), maar alleen als de secundaire markt liquide genoeg is. Een systeem van brandstofrechten kan ook additionele onzekerheid toevoegen door de samenhang met slotrechten: luchtvaartmaatschappijen zullen willen voorkomen dat ze wel slotrechten hebben, maar geen brandstof kunnen inkopen omdat de rechten van de brandstofpartner op zijn.

Gezien de flexibiliteit om brandstof in te kopen bij andere brandstofverkopers schatten we de kans dat bepaalde luchtvaartmaatschappijen of luchthavens zonder brandstof komen te zitten in als klein. Wel verwachten we dat wanneer allocatie volledig aan de markt over wordt gelaten, er onzekerheid bij luchtvaartmaatschappijen en verkopers kan ontstaan – zeker rondom de afsluiting van langdurige contracten, en slotsrechten. Om deze onzekerheid te verkleinen en het risico op 'droogstaande' luchtvaartmaatschappijen verder te

minimaliseren kan worden overwogen om brandstofverkopers een *rechtenplafond* op te leggen. Dit plafond kan op twee verschillende manieren aangrijpen. Allereerst kan op veilingen een grens worden gesteld aan de hoeveelheid rechten die elke verkoper op de betreffende veiling mag aanschaffen. De grens kan worden bepaald door de overheid op basis van historische verkoopgegevens. Een voorbeeld: wanneer Shell in december 2022 zo'n 30% van de brandstof aan Nederlandse luchthavens verkocht, kan Shell voor de veilingen in november 2023 een rechtenplafond opgelegd worden van 40%[10]. Dit houdt in dat Shell maximaal 40% van de rechten mag opkopen tijdens veilingen in november 2023. Het hogere percentage (40% in plaats van 30%) is hier gekozen om speling toe te staan: wanneer gekozen zou worden voor een plafond ter hoogte van de historische aandelen, zouden marktverschuivingen gelimiteerd worden, en kunnen nieuwe verkopers moeilijk de markt betreden. De andere kant van deze medaille is dat speling strategisch gedrag kan vergroten: in een gesloten systeem is het overschot van rechten van de één het tekort van de ander. Merk op dat een rechtenplafond de kans verkleint dat bepaalde brandstofverkopers zonder rechten komen te zitten, waardoor partnerluchtvaartmaatschappijen droog komen te staan. Doordat concurrerende brandstofverkopers niet in hun eentje alle rechten op kunnen kopen tijdens veilingen (het plafond is in het voorbeeld gelijk aan 40% en niet aan 100%), blijven er naar verwachting meer rechten over voor verkopers met minder diepe zakken. Een nadeel van deze aanpassing is dat het brandstofverkopers minder flexibiliteit geeft: het wordt moeilijker om op strategische momenten in te kopen, of een buffer aan te leggen. Ten tweede kan door de speling in het plafond (hierboven beschreven als het verschil tussen 40 en 30%), nog steeds een situatie optreden waarin bepaalde brandstofverkopers helemaal naast de rechten grijpen. Hiervoor moeten concurrenten collectief flink meer rechten opkopen dan verwacht op basis van hun historische marktaandeel (omdat het totaal nooit het plafond kan overschrijden, komt dit neer op een grotere concentratie van rechten).

In plaats van een plafond op rechtenaankoop tijdens veilingen, kan ook een plafond worden ingesteld op het *bezit* van rechten. In dit geval wordt wederom uitgegaan van historische gegevens, maar stelt de overheid een plafond in op het aantal rechten dat een verkoper in bezit heeft in. Dit aantal rechten mag bijvoorbeeld niet meer zijn dan 40% van het aantal rechten dat in november 2023 circuleert. Het voordeel van deze methode is dat er directer op de te voorkomen uitkomst wordt gereguleerd; uiteindelijk bepaalt niet het aantal verkochte rechten maar het rechtenbezit immers of een luchtvaartmaatschappij droog kan komen te staan. Het nadeel van dit alternatief is dat het additionele monitoring vereist, zeker wanneer een secundaire markt wordt toegestaan. Bovendien zal het lastiger zijn om bezit van rechten bij buitenlandse brandstofverkopers te handhaven dan de verkoop van rechten op Nederlandse veilingen te begrenzen.

Een natuurlijke spreiding over het jaar

Een tweede risico betreft de mogelijkheid dat brandstofverkopers in het begin van het jaar zoveel brandstof verkopen, dat hun collectieve brandstofrechten het eind van het jaar op zijn. In dit geval zouden luchtvaartmaatschappijen geen brandstof meer in kunnen kopen (of alleen nog maar duurzame brandstof[11]) waardoor de luchtvaart met een schok tot (vrijwel gehele) stilstand wordt gebracht. Een dergelijke uitkomst moet uiteraard worden voor-

[10] Hier is gekozen voor een interval van 11 maanden omdat rechten eerst moeten worden aangekocht voordat ze kunnen worden ingezet. In de praktijk kan echter ook voor een interval van bijvoorbeeld 9 of 10 maanden worden gekozen.

[11] Deze mogelijkheid is afhankelijk van de reductiefactor voor SAF. We staan hier later in het rapport verder bij stil.

komen met het oog op de bereikbaarheid/verbondenheid van Nederland, één van de publieke belangen in de Luchtvaartnota. Allereerst is het belangrijk om na te gaan hoe waarschijnlijk bovenstaand scenario in werkelijkheid is. Daartoe moeten we de belangen van de verschillende partijen in beeld brengen. Luchtvaartmaatschappijen hebben zelf een groot belang bij een natuurlijke spreiding van vluchten over het jaar. Niet alleen is een continu aanbod goed voor de klantenbinding, een geleidelijke spreiding van vluchten (incl. natuurlijke seizoensgebonden fluctuaties) zal ook tot hogere winsten leiden[12]. Als gevolg hiervan zullen luchtvaartmaatschappijen een gemiddeld hogere prijs over hebben voor brandstof die verspreid over het hele jaar wordt ingekocht, dan voor een grote hoeveelheid brandstof die in een korte periode wordt ingekocht[13]. Aangezien verkopers hun brandstof voor een zo hoog mogelijke prijs willen slijten, loont het dus ook voor verkopers om hun afzet te spreiden over het kalenderjaar. Ook ligt het – zoals gezegd – voor de hand om wekelijks veilingen te organiseren, zodat er een continue aanwas van rechten ontstaat. Hierdoor kunnen de rechten in december nooit helemaal op zijn, want in dezelfde maand worden weer nieuwe rechten de markt in gebracht[14]. Het risico kan verder worden weggenomen door rechten beperkt houdbaar te maken. Zo kunnen rechten gekocht in januari bijvoorbeeld niet meer in september ingezet worden. Aan deze methode kleven echter ook nadelen: de druk voor brandstofverkopers om op veilingen direct genoeg rechten in te kopen wordt bijvoorbeeld groter. Vanwege eventuele volumeverplichtingen door langetermijncontracten kan dit onzekerheid in het systeem brengen.

De continue aanwas van rechten voorkomt dat rechten helemaal op kunnen raken.
In theorie kunnen er echter nog steeds situaties optreden waarin de hoeveelheid rechten in circulatie lager is dan maatschappelijk wenselijk. Het kan daarom lonen om rechtenbezit per verkoper onderling openbaar te maken voor luchtvaartmaatschappijen, luchthavens, brandstofverkopers en overheid. Ook kan via een dashboard op een overheidswebsite het aantal nog te veilen rechten voor algemeen publiek zichtbaar gemaakt worden. Betrokken partijen kunnen vervolgens onderlinge afspraken maken wanneer onwenselijke situaties dreigen op te treden.

Nieuwe marktbetreders

De laatste voorwaarde die het ministerie van I&W heeft gesteld aan de brandstofvariant is dat het instrument een eerlijke omgang met nieuwe marktpartijen moet borgen. Dit geldt zowel voor nieuwe brandstofverkopers als voor nieuwe luchtvaartmaatschappijen. Wanneer binnen de brandstofvariant wordt gekozen voor allocatie via veilingen, lijkt dit echter geen probleem. Nieuwe brandstofverkopers kunnen tijdens veilingen meedingen om brandstofrechten en nieuwe luchtvaartmaatschappijen kunnen net als hun concurrenten kiezen bij welke verkoper ze brandstof aanschaffen.

[12] Om dit te begrijpen is een het volgende voorbeeld inzichtelijk. Stel dat een maatschappij kan kiezen om al haar 10.000 vluchten in maart aan te bieden, of de 10.000 vluchten verspreid over het hele jaar aan te bieden. De vraag naar vluchten in maart is beperkt, dus om alle 10.000 vluchten te vullen zullen lage ticketprijzen moeten worden aangeboden. De gemiddelde winst per ticket is daarom laag. Wanneer het vluchtaanbod echter verspreid wordt over het jaar, is de vraag op elk moment groot genoeg om hogere ticketprijzen te vragen. Dit zorgt voor hogere totale winsten.

[13] Dit argument gaat in minder mate op als er op de luchthaven opslagmogelijkheden zijn.

[14] Aanname is hier wel dat de overheid vooraf een verdeling van rechten over het jaar heeft vastgesteld, en de veilingvolumes niet geheel laat meebewegen met de vraag naar brandstofrechten.

3.5 Reductiepad

Een andere belangrijke ontwerpkeuze binnen de brandstofvariant betreft de vorm van het reductiepad. Hier spelen grotendeels dezelfde overwegingen als bij andere varianten van het CO_2-plafond. Het aantal brandstofrechten dat jaarlijks wordt geveild, zal moeten afnemen met een snelheid die correspondeert met de doelen uit de Luchtvaartnota. Hierbij ligt het voor de hand om te kiezen voor één overkoepelende cap, en niet voor een afzonderlijke cap per brandstofverkoper[15]. In theorie kan ook worden gekozen voor een afnemend plafond per luchthaven, maar in dat geval lijkt het logischer om de luchthavens te reguleren, en niet de brandstofverkopers.

Voor een soepele werking van de brandstofvariant en voor de handhaafbaarheid is het van belang dat de cap tussen de verschillende mijlpalen geleidelijk afneemt; wanneer de cap tussen 2030 en 2049 op 11 miljoen rechten zou worden vastgepind, en in 2050 plotseling af zou nemen tot 5,5 miljoen rechten, is de kans groot dat de prijs van brandstofrechten (en dus de kosten voor luchtvaartmaatschappijen) door het dak gaat[16]. Bovendien heeft de Nederlandse luchtvaart in dit hypothetische scenario veel meer CO_2 kunnen uitstoten over de genoemde periode dan het geval was geweest bij (bijvoorbeeld) een lineair reductiepad.

De meest voor de hand liggende keuze is daarom om de cap lineair af te laten nemen tussen de verschillende doelstellingen uit de Luchtvaartnota (net zoals in het EU ETS, waar de luchtvaartcap sinds 2020 elk jaar afneemt met een *lineair reduction factor)*. Er zijn echter ook andere manieren om het reductiepad vorm te geven. Hier gaan we dieper in op twee van deze alternatieven: een *aanbodgedreven reductiepad* en een *versneld reductiepad*.

Bij een aanbodgedreven reductiepad wordt geprobeerd om de cap aan te laten sluiten bij de beschikbaarheid en het prijsverloop van emissiereducerende technieken. In het geval van de luchtvaart gaat dit onder andere over het aanbod van duurzame brandstof, efficiëntiewinsten van vliegtuigen (via aerodynamicaverbeteringen, motortechnologie) en kortere vliegroutes (via Single European Sky). In het bijzonder bij de productie van SAF kunnen nog flinke schaalvoordelen geboekt worden, waardoor de prijs niet lineair maar sneller dan lineair (bijvoorbeeld exponentieel) kan dalen. In dit geval is de economische beschikbaarheid van SAF de komende jaren nog erg beperkt, maar kan daarna een steeds groter beroep op SAF worden gedaan. Bij een aanbodgedreven reductiepad vertaalt dit zich in een steeds sneller afnemende cap. Omdat de cap in de beginjaren langzamer afneemt dan bij een lineair reductiepad, is het cumulatieve koolstofbudget tussen twee zichtjaren (de oppervlakte onder de grafiek) groter.

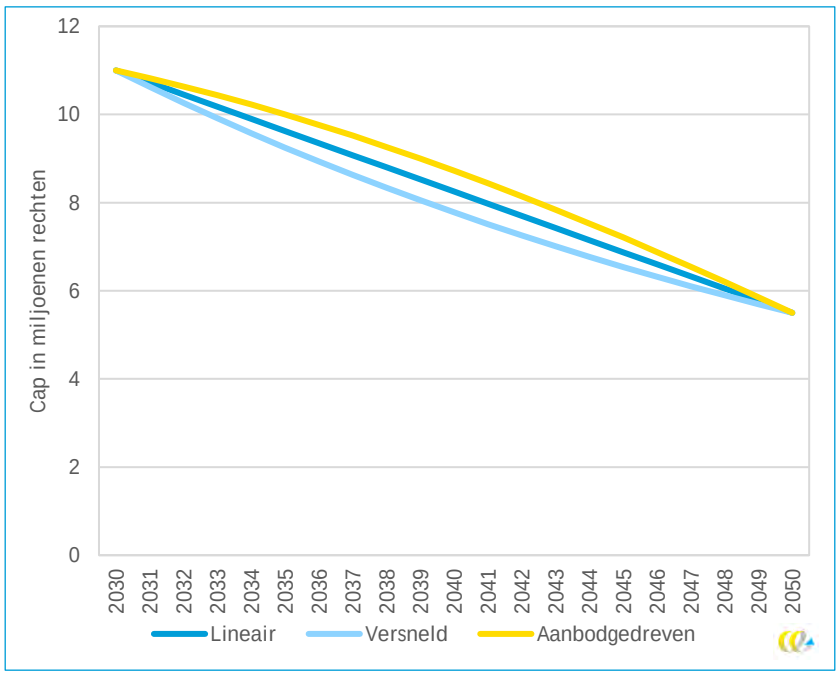
Een versneld reductiepad ziet er in de praktijk uit als het spiegelbeeld van een aanbodgedreven reductiepad: de cap neemt de eerste jaren hard af en stabiliseert aan het einde van de periode. Een versneld reductiepad kan worden ingezet om luchtvaartmaatschappijen te stimuleren tijdig forse maatregelen te nemen. Over de laatste loodjes kunnen luchtvaartmaatschappijen vervolgens langer doen. Omdat de cap in de beginjaren sneller afneemt dan bij een lineair reductiepad, is het cumulatieve koolstofbudget (de oppervlakte onder de grafiek) kleiner. Wanneer onvoldoende technologische reductiemaatregelen beschikbaar zijn, kan een versneld reductiepad leiden tot extra krimp van de luchtvaart.

[15] De tweede optie is in de praktijk lastig in verband met marktverschuivingen en biedt weinig voordelen ten opzichte van één overkoepelende cap. Wanneer op individueel niveau de aankoop van rechten moet worden gereguleerd, kan dit beter via het eerder beschreven brandstofplafond.

[16] Hier is voor het gemak aangenomen dat een brandstofrecht gelijkstaat aan 1 ton CO_2.

In Figuur 1 zijn de verschillende reductiepaden grafisch weergegeven over de periode 2030-2050 (over de periode 2021-2030 neemt het plafond minder hard af dan daarna; om de figuur overzichtelijk te houden is daarom alleen de fase tussen de eerste en tweede CO_2-doestelling opgenomen).

Figuur 1 - Verschillende reductiepaden tussen de doelstellingen van 2030 en 2050 uit de Luchtvaartnota



Bij de keuze tussen de verschillende reductiepaden is het van belang om stil te staan bij de oorsprong van de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota. Een van de genoemde doelstellingen is om bij te dragen aan de ontwikkeling van duurzame brandstoffen: door een hard nationaal plafond in te stellen, kan deze ontwikkeling extra gestimuleerd worden (Ministerie van I&W, 2020). Wanneer gekozen wordt voor een aanbodgedreven reductiepad, volgt de cap uit het aanbod, terwijl de cap volgens de Luchtvaartnota juist een aanjager zou moeten zijn van het aanbod. Een aanbodgedreven reductiepad gaat daarom uit van wat **'kan' zonder ingrijpende wijzigingen en niet van wat 'moet'** - de centrale notie binnen de Luchtvaartnota. Hoewel een aanbodgedreven reductiepad op korte termijn minder ingrijpend zou zijn voor luchtvaartmaatschappijen, sluit het dus minder goed aan bij de doelstellingen uit de Luchtvaartnota. Tevens kan een aanbodgedreven reductiepad leiden tot uitstel van reductiemaatregelen, waardoor luchtvaartmaatschappijen in de toekomst voor grote jaarlijkse reductieopgaven komen te staan, en tot een grotere cumulatieve uitstoot. Wanneer luchtvaartmaatschappijen puur rationeel zouden handelen en een buffer aan rechten zouden opbouwen voor de toekomst, hoeft dit niet tot exorbitante prijsstijgingen te leiden; het is echter de vraag in hoeverre bedrijven in de praktijk effecten meewegen die ver in de toekomst plaatsvinden (NEa & PBL, 2014).

Een versneld reductiepad zou de ontwikkeling van duurzame brandstoffen en andere verduurzamingsmaatregelen meer kunnen stimuleren dan een lineair reductiepad. Daar staat tegenover dat luchtvaartmaatschappijen op korte termijn voor grote reductieopgaven komen te staan, die vermoedelijk niet met technologische ingrepen kunnen worden gerealiseerd (bijvoorbeeld omdat er simpelweg niet genoeg SAF beschikbaar is). Kiezen voor een

versneld reductiepad brengt daarom het risico met zich mee dat een groter deel van de CO_2-reductie moet worden gerealiseerd door minder te vliegen (of te groeien) en een kleiner deel met technologische oplossingen. Hoewel een reductie van het aantal vluchten onder bepaalde voorwaarden wenselijk kan zijn (zie bijvoorbeeld (CE Delft, 2021d)), kan worden geconstateerd dat een krimp van de luchtvaart geen doel op zich is en daarnaast niet aansluit bij de preferentievolgorde van klimaatmaatregelen uit de Luchtvaartnota[17]. Zowel versnelde- als aanbodgedreven reductiepaden gaan bovendien niet goed samen met tussentijdse doelstellingen die zijn gebaseerd op een lineaire afname. Dit is het geval voor de CO_2-doelen uit de Luchtvaartnota: het doel voor 2050 ligt bijvoorbeeld halverwege de doelen voor 2030 en 2070. Het versnelde reductiepad kan over de gehele periode tot 2070 worden vastgesteld, maar in dit geval komt de cap in 2050 substantieel lager te liggen dan de doelstelling voor 2050. Een alternatief is om het reductiepad op te knippen in verschillende periodes (zoals gedaan is in Figuur 1) maar dit leidt in de praktijk tot een ietwat vreemde verloop waarbij eerst versneld moet worden, vervolgens vertraagd kan worden, en daarna weer versneld moet worden.

Het ligt daarom het meest voor de hand om te kiezen voor een lineair reductiepad. Dit sluit goed aan op de tussentijdse doelen uit de Luchtvaartnota, en biedt een balans tussen stimulatie van duurzame ontwikkelingen , en haalbaarheid van de doelstellingen op korte termijn. Een bijkomend voordeel van een lineair reductiepad is dat het minder politieke discussie oplevert. Wanneer af wordt geweken van een lineair pad, zijn talloze opties mogelijk, en zullen belanghebbenden voor verschillende varianten pleiten. Door te kiezen voor een lineair reductiepad wordt een mogelijk tijdrovend besluitvormingsproces vermeden.

Binnen een lineair reductiepad kan ook worden gekozen om de hoeveelheid geveilde rechten trapsgewijs te laten afnemen. Een voorbeeld helpt dit inzichtelijk te maken: stel dat het plafond elk jaar met 0,2 Mton afneemt. Neem ook aan dat het plafond begint op 10 Mton. Na 5 jaar is het plafond afgenomen tot 9 Mton (= 10 Mton minus 5 * 0,2 Mton). In plaats van een jaarlijkse afname kan echter ook worden gekozen voor een trapsgewijze aanpak waarbij elke vijf jaar het plafond met 1 Mton afneemt, om vervolgens weer 5 jaar stabiel te blijven. Een dergelijk reductiepad is nog steeds lineair (elke 5 jaar gaat er 1 Mton af), maar de constante periode wordt verlengd van 1 jaar naar 5 jaar. Een mogelijk voordeel van zo'n getrapt reductiepad is dat het schoksgewijze veranderingen binnen de sector (denk aan de start van een nieuwe SAF-fabriek) makkelijker zou kunnen accommoderen. Daar staat tegenover dat de cumulatieve uitstoot groter is bij een trapsgewijs pad – het plafond blijft immers langer op het hoge niveau hangen. Bovendien kunnen de grotere stappen leiden tot plotselinge prijstoenames. Zeker op de middellange termijn kan de procentuele daling van beschikbare rechten over een periode van vijf jaar groot zijn. Als gekozen wordt voor een lineair pad, zal het plafond tussen 2030 en 2070 elke vijf jaar met 1,375 Mton afnemen. Tussen 2060 en 2065 vertaalt zich dit in een halvering van de beschikbare rechten. Zulke grote procentuele veranderingen kunnen tot fikse prijsstijgingen leiden, zelfs wanneer brandstofverkopers zich kunnen voorbereiden op de nieuwe traptrede.

[17] Krimp of groei zijn in de Luchtvaartnota geen expliciete doelen, maar resultanten van de klimaatdoelen en klimaatinstrumenten. Dat neemt niet weg dat het (demissionair) kabinet in de Luchtvaartnota een preferentievolgorde voor emissiereducties vaststelt. Hierbinnen krijgen technologische oplossingen de voorkeur boven (onzekere) gedragsveranderingen, zoals vaker met de trein reizen.

3.6 Omgang met duurzame brandstoffen

Een tweede variant-overstijgende ontwerpkeuze betreft de omgang met duurzame brandstoffen. Binnen de brandstofvariant vertaalt deze keuze zich naar de vraag of voor verkoop van SAF ook brandstofrechten moeten worden ingeleverd. SAF kent in de regel kleine, maar desalniettemin positieve ketenemissies (in de regel 70%-100% lager). Wanneer brandstofverkopers geen rechten in hoeven te leveren voor verkoop van SAF, worden Scope 3-emissies niet gereguleerd. Luchtvaartmaatschappijen zouden daardoor mogelijk minder worden geprikkeld om gebruik te maken van de meest duurzame brandstoffen (dit hangt echter ook af van de toelaatbare brandstoffen; wanneer – zoals in het EU ETS – alleen hoogwaardige biobrandstoffen worden toegestaan, worden luchtvaartmaatschappijen nog steeds geprikkeld). Omdat de emissiefactoren van duurzame brandstoffen - en specifiek van biobrandstoffen - sterk variëren, kan zo een situatie ontstaan waarin de luchtvaart voornamelijk gebruikmaakt van lage kwaliteit biobrandstoffen met een hoge voetafdruk.

Wanneer gebruik van een bepaalde SAF echter niet als 100% reductie wordt ingeboekt, maar op basis van een LCA bijvoorbeeld maar als 80%, vergroot dit ook de opgave voor de Nederlandse luchtvaart. Wanneer voor een LCA-aanpak wordt gekozen, moeten de emissies door fossiel brandstofgebruik ter consistentie ook bepaald worden over alle ketenstappen. Hierdoor stijgt de uitstoot van de Nederlandse luchtvaart op papier. Omdat de luchtvaart maar beperkte controle heeft over de uitstoot in eerdere ketenstappen, kan de ketenaanpak als oneerlijk worden ervaren. Het kan immers vreemd lijken om de emissies die ontstaan bij winning van aardolie toe te rekenen aan de luchtvaart.

Een realistisch compromis lijkt dan ook om gebruik van SAF als volledig duurzaam aan te merken, maar om tegelijkertijd strenge eisen te stellen aan de duurzame brandstoffen die worden toegestaan. Niet alle duurzame brandstoffen zijn in dit geval vrijgesteld van brandstofrechten. Deze aanpak komt overeen met de methodiek binnen het EU ETS, waarin SAF aan de eisen van de RED2 moet voldoen[18]. Aansluiting bij bestaande methodiek heeft als tweede voordeel dat de meeste partijen al bekend zijn met de duurzaamheidseisen, hetgeen handhaving en uitvoerbaarheid kan vergemakkelijken.

Een andere vraag met betrekking tot SAF is of verkopers daadwerkelijk duurzame brandstof moeten leveren als ze deze aan een luchtvaartmaatschappij verkopen, of dat ze ook certificaten mogen gebruiken (ze leveren dan in werkelijkheid fossiele kerosine voor een andere vlucht vanuit Nederland maar via een administratieve verevening wordt gegarandeerd dat elders duurzame brandstof wordt getankt). In principe zien wij geen fundamentele problemen in het gebruik van certificaten zolang de kwaliteit van de brandstof bewaakt wordt en dubbeltelling wordt voorkomen. Binnen de door I&W gestelde voorwaarden lijkt ook ruimte te zijn voor certificaten mits kan worden geborgd dat sprake is/blijft van CO_2-reductie voor de uit Nederland vertrekkende internationale luchtvaart. Het is belangrijk om te benoemen dat bijmengen van SAF niet op luchthavens mag plaatsvinden, dus dat luchtvaartmaatschappijen hiervoor afhankelijk zijn van de verkopende partij. De praktische voordelen van een methode gebaseerd op certificaten zijn daarom substantieel.

[18] In het Fit for 55-pakket zijn geen wijzigingen op die gebied voorgesteld.

3.7 Bron van uitstootdata en vaststelling van uitstoot

Om vast te stellen wat de uitstoot van de Nederlandse luchtvaart is onder de brandstofvariant kan gebruik worden gemaakt van het rechtensysteem. Als één brandstofrecht staat voor één liter fossiele kerosine (oftewel 2,5 kg CO_2-uitstoot) kan simpelweg het aantal ingeleverde rechten worden opgeteld, en vermenigvuldigd met 2,5 om tot een schatting van de jaarlijkse CO_2-uitstoot in kg te komen[19]. Hierbij moet worden opgemerkt dat door voorverkoop en/of opslag van brandstof op Schiphol de daadwerkelijk getankte brandstof licht kan afwijken van de schatting. Deze afwijking zal echter worden gecompenseerd in het volgende jaar waardoor de cumulatieve brandstofverkoop over een langere periode een goede benadering zal zijn van de getankte brandstof over die periode. Data over getankte brandstof wordt momenteel ook jaarlijks gepubliceerd door het CBS en binnen ReFuel Aviation wordt een rapportageplicht voor brandstofgebruik op luchthavenniveau voorgesteld. Deze twee databronnen kunnen daarom goed gebruikt worden ter verificatie van de vastgestelde uitstoot. Ook kunnen hiervoor bestaande modellen (zoals het SET van Eurocontrol) gebruikt worden waarmee uitstoot per luchtvaartmaatschappij en luchthaven kan worden geschat. Een belangrijk nadeel van uitstootberekening via brandstofvolumes is dat de hoeveelheid verkochte dan wel getankte brandstof een overschatting of onderschatting kan geven van de werkelijk verbruikte brandstof: wanneer de brandstofprijs in Nederland afwijkt van de prijs in andere landen kan dit leiden tot tankering (inbound dan wel outbound). Hierdoor kan te veel of te weinig verbruikte brandstof geregistreerd worden. Tankering leidt bovendien tot een gewichtstoename en dus ook tot extra netto-CO_2-uitstoot. In de volgende paragraaf gaan we daarom dieper in op mogelijkheden om tankering tegen te gaan en op eventuele tankering-correcties.

3.8 Tankering

Tankering is een fenomeen waarbij luchtvaartmaatschappijen meer tanken dan strikt noodzakelijk, zodat ze op hun bestemming - waar brandstof duurder is - minder hoeven bij te tanken. Hierdoor zal op de heenvlucht meer brandstof worden vervoerd, waardoor het vliegtuiggewicht toeneemt. Om dit extra gewicht te kunnen dragen, zullen de turbines harder moeten draaien, waardoor meer brandstof wordt verbruikt per reiziger, en dus ook meer CO_2 wordt uitgestoten. Tankering is vooral aantrekkelijk op korte vluchten.
Op langere vluchten wordt meer brandstof verbruikt waardoor er weinig ruimte is om overtollige brandstof mee te nemen. Een andere belangrijke limitatie aan tankering is dat vliegtuigen niet kunnen landen met een te volle tank: de landingsstellen zijn niet uitgerust om dit gewicht te dragen. Zie voor meer informatie over de rentabiliteit van tankering in Nederland en een inschatting van de invloed van een CO_2-plafond ook de recent verschenen studie van het PBL, (2021).

Uit simulaties blijkt dat volledige tankering (waarbij helemaal geen brandstof wordt getankt op de dure luchthaven) economisch rendabel is op meer dan 16% van de vluchten binnen het Europese luchtruim. Op nog een kleine 5% van de intra-Europese vluchten lijkt partiële tankering rendabel (Eurocontrol, 2019). Wanneer direct aan piloten wordt gevraagd hoe vaak tankering voorkomt, rapporteren zij dat op 15% van de vluchten sprake is van volledige tankering en op nog eens 15% van de vluchten sprake is van partiële tankering (Eurocontrol, 2019). Wanneer uit wordt gegaan van de gesimuleerde percentages, leidt tankering binnen het Europese luchtruim tot een additionele CO_2-uitstoot van bijna 1 Mton. Daartegenover staat een kostenbesparing van meer dan 250 miljoen euro voor luchtvaartmaatschappijen (Eurocontrol, 2019). Het gaat, al met al, dus om flinke hoeveelheden. Het PBL schat dat er

[19] In dit geval kan het aantal liter brandstof waarvoor 1 brandstofrecht vereist is, worden berekend aan de hand van reguliere emissiefactoren.

op vluchten vanuit Nederland in zo'n 1 tot 5% van de gevallen sprake is van outbound tankering (PBL, 2021). Het gevolg is dat tot wel 21% van de CO_2-reductiedoelstelling voor 2030 behaald kan worden door een afname van outbound tankering.

Op dit moment is brandstof op Schiphol goedkoop vergeleken met andere Europese luchthavens: volgens Eurocontrol lag de gemiddelde brandstofprijs op Schiphol in 2019 bijvoorbeeld 20% lager dan op Heathrow, en tot wel 35% lager dan op de meeste Oost-Europese luchthavens (Eurocontrol, 2019). Momenteel leidt tankering dus voor additionele brandstofopname vanuit Nederland, en tot hogere emissies voor de Nederlandse luchtvaart wanneer deze berekend worden op basis van getankte brandstofvolumes dan wanneer wordt gerekend met werkelijk verbruik. Als de brandstofvariant geïmplementeerd wordt, zullen brandstofprijzen binnen Nederland echter stijgen. Afhankelijk van de prijs van brandstofrechten en buitenlandse prijsontwikkelingen kan dit tot drie verschillende uitkomsten leiden:

1. De brandstofprijs in Nederland stijgt maar blijft kleiner of gelijk aan de gemiddelde brandstofprijs in het buitenland. In dit geval neemt de outbound tankering in Nederland af, en daalt de netto-CO_2-uitstoot. Monitoring van de CO_2-uitstoot via brandstofvolumes zal accurater worden, omdat overschattingen afnemen. Het CO_2-plafond zal de facto minder stringent worden, omdat een deel van de benodigde reductie wordt bewerkstelligd door minder outbound tankering.
2. De brandstofprijs in Nederland stijgt tot boven het niveau van buitenlandse luchthavens, maar brandstof in Nederland wordt gemiddeld niet heel veel duurder dan in het buitenland. In dit geval neemt outbound tankering in Nederland af, en slaat de richting om naar inbound tankering. De mate van inbound tankering is echter niet groter dan de oorspronkelijke mate van outbound tankering. De netto-CO_2-uitstoot neemt daardoor af of blijft vergelijkbaar. Monitoring van de CO_2-uitstoot wordt accurater of blijft even onnauwkeurig als voorheen. Waar eerst sprake was van overschattingen van de Nederlandse uitstoot, zal nu sprake zijn van onderschatting. Het CO_2-plafond zal de facto nog minder stringent worden, omdat een deel van de benodigde reductie wordt bewerkstelligd door minder outbound tankering en een deel door inbound tankering.
3. De brandstofprijs in Nederland stijgt tot ver boven het niveau van buitenlandse luchthavens. Inbound tankering slaat om naar nog hevigere outbound tankering. De netto-CO_2-uitstoot neemt toe en monitoring van de CO_2-uistoot via brandstofvolumes wordt onnauwkeuriger. Overschattingen slaan om in (nog grotere) onderschattingen. Het CO_2-plafond zal in dit geval het minst stringent worden, omdat een deel van de benodigde reductie wordt bewerkstelligd door minder outbound tankering en een (nog groter) deel door inbound tankering.

Voornamelijk op korte routes waarop veel wordt gevlogen, zoals Amsterdam-Londen, kan brandstofregulatie leiden tot omgekeerde tankering. Hierdoor zal de uitstoot van de Nederlandse luchtvaart kleiner kunnen lijken dan deze in werkelijkheid is, en kan – bij hoge prijzen voor brandstofrechten – ook per saldo de CO_2-uitstoot toenemen.

Om een idee te krijgen van de prijsstijgingen die nodig zijn om de huidige outbound tankering om te laten slaan naar inbound tankering, is een getallenvoorbeeld inzichtelijk. Stel dat de gemiddelde kerosineprijs 1,00 euro/liter bedraagt in Nederland en 1,20 euro/liter in het buitenland (werkelijke brandstofprijzen zijn niet publiek toegankelijk, vandaar dat hier met een rond getal is gerekend). Verbranding van een liter kerosine leidt tot Tank-To-Wheel emissies van 2,5 kg CO_2 (CO2emissiefactoren.nl, 2021). Dit vertaalt zich naar brandstofkosten van zo'n 400 euro per ton CO_2 voor kerosine uit Nederland, en 480 euro per ton CO_2 voor kerosine uit het buitenland. Wanneer de prijs van brandstofrechten overeenkomt met 80 euro per ton CO_2, zijn de Nederlandse en buitenlandse brandstofprijs gelijk, en zal er netto geen sprake meer zijn van tankering als gevolg van prijsverschillen (er kan

echter nog steeds sprake zijn van tankering door andere factoren, zoals brandstofkwaliteit). Bij een prijs van euro 160 per ton CO_2 zou de outbound tankering kunnen omslaan naar inbound tankering van dezelfde ordegrootte. Bij hogere prijzen kan de inbound tankering gemiddeld heviger zijn dan de oorspronkelijke outbound tankering.
De getallen in dit voorbeeld zijn enkel illustratief - in werkelijkheid varieert de prijs per buitenlandse luchthaven en spelen bijvoorbeeld ook fluctuaties in de olieprijs een rol. Desalniettemin kan bovenstaande voorbeeld een grof idee geven van de mogelijke effecten.

Hoe dan ook is het belangrijk om te onderzoeken of flankerend beleid tankering als gevolg van brandstofregulering kan verminderen. Hiervoor kan de Nederlandse overheid luchtvaartmaatschappijen verplichtingen opleggen (de brandstofverkopers hebben immers geen inzicht in de benodigde brandstof voor een vlucht). De meest directe vorm van regulatie zou zijn om luchtvaartmaatschappijen te verplichten minimaal een vast percentage van hun verbruikte brandstof te laten tanken op de vertrekkende Nederlandse luchthaven. Zoals beschreven in onze eerdere studie naar een nationaal ETS voor de luchtvaart, kan regulering van buitenlandse luchtvaartmaatschappijen echter op flink verzet stuiten. In het nieuwe Commissievoorstel is onder ReFuel Aviation eenzelfde anti-tankering-maatregel opgenomen, die zou gelden op alle Europese luchthavens. Luchtvaartmaatschappijen worden hierin verplicht om op jaarbasis minimaal 90% van de verbruikte brandstof te tanken op de vertrekkende Europese luchthaven. Als dit beleid werkelijkheid wordt, zou het de tankering-problematiek van de brandstofvariant vrijwel geheel wegnemen. Het kan daarom aantrekkelijk zijn om met de inwerkingtreding van een CO_2-plafond te wachten tot ook deze Europese wetgeving actief wordt.

Als het niet wenselijk wordt geacht dat een deel van de benodigde CO_2-reductie op papier plaatsvindt door minder tankering, kan daarnaast worden overwogen om de CO_2-uitstoot uit 2005 (de benchmark voor de CO_2-doelstellingen) te corrigeren voor tankering. Op deze manier leidt minder outbound tankering niet langer tot een lagere berekende CO_2-uitstoot. Ter consistentie zou de jaarlijkse uitstoot na invoering van het CO_2-plafond ook gecorrigeerd moeten worden voor tankering.

3.9 Monitoring en handhaving

Een van de meest ingewikkelde elementen van de brandstofvariant betreft de monitoring en handhaving binnen het systeem. Omdat luchtvaartmaatschappijen bij veel verschillende partijen brandstof kunnen inkopen (waaronder andere luchtvaartmaatschappijen), deze partijen ook in het buitenland gevestigd kunnen zijn, en distributie vaak wordt uitbesteed aan dienstverleners, is het belangrijk om hier voldoende aandacht aan te schenken.

In de kern is monitoring binnen de brandstofvariant simpel: brandstofverkopers moeten rechten afdragen om brandstof te verkopen aan een afnemer op een Nederlandse luchthaven. Als regulering vroeg in de keten plaatsvindt, moet deze brandstof vervolgens worden geoormerkt, zodat duidelijk is dat niet nog een keer rechten hoeven te worden aangeschaft bij doorverkoop. Het ligt voor de hand brandstofverkopers te verplichten om – net als in het EU ETS – jaarlijkse monitoringsrapportages aan te leveren bij een bevoegde autoriteit (bijv. de NEa). Deze bevoegde autoriteit checkt vervolgens of alle benodigde informatie is verstrekt en of voor elke liter verkochte brandstof (zonder oormerk) genoeg rechten zijn afgedragen. In de praktijk kan het echter lastig zijn om alle partijen die brandstof verkopen in beeld te krijgen. Wanneer een brandstofverkoper niet bekend is bij de bevoegde autoriteit, kan zij in theorie verzaken om monitoringsrapportages aan te leveren, zonder daarvoor gestraft te worden. De bevoegde autoriteit zal daarom intensief contact moeten houden met luchtvaartmaatschappijen, luchthavens of brandstofdienstverleners om alle verkopende

partijen in beeld te krijgen. Mogelijk zijn luchtvaartmaatschappijen hier van weinig hulp: als zij goedkope brandstof in kunnen kopen omdat hun partner geen rechten aanschaft, zullen zij immers meer dan tevreden zijn. Dienstverleners zoals AFS en regionale luchthavens lijken logischere samenwerkingspartijen omdat zij geen direct financieel voordeel genieten bij fraude van verkopers, maar wel inzicht hebben in de brandstofstromen. Binnen ReFuel EU Aviation zouden zowel luchtvaartmaatschappijen als brandstofleveranciers rapportageverplichtingen krijgen. Leveranciers moeten rapporteren hoeveel brandstof ze op jaarbasis aan individuele luchthavens hebben geleverd en hoeveel daarvan SAF betrof[20]. Luchtvaartmaatschappijen moeten rapporteren hoeveel brandstof ze op jaarbasis bij elke luchthaven hebben getankt. Wanneer deze rapportageverplichtingen realiteit worden, kan dit de additionele administratieve lasten door invoering van het brandstofplafond flink beperken; brandstofverkopers moeten immers al een administratie bijhouden voor ReFuel Aviation. In theorie zou ook direct gebruikt kunnen worden gemaakt van de monitoringsrapportages voor ReFuel Aviation, maar dit lijkt lastig in verband met privacy-clausules. Het lijkt echter interessant om deze route in ieder geval te verkennen.

Om te controleren of de monitoringsrapportages van brandstofverkopers naar waarheid zijn ingevuld, lijkt het logisch om brandstofverkopers te verplichten om hun aangeleverde informatie eerst te laten verifiëren door een verificateur (dit kan ook de NEa zijn die in dat geval een dubbelrol vervult). Omdat sommige brandstofverkopers in het buitenland gevestigd zijn, kan het juridisch lastig blijken om bedrijfsgegevens te bemachtigen. In zulke gevallen zal de verificateur een omweg moeten zoeken, en via dienstverleners of luchthavens aan de benodigde informatie moeten komen. Ook dit kan in de praktijk lastig blijken wanneer brandstofverkopers het transport van hun brandstof bijvoorbeeld uitbesteden aan een dienstverlenende partij die een geheimhoudingsplicht heeft getekend. Wanneer de verifier constateert dat monitoringsrapportages niet zijn aangeleverd, of niet waarheidsgetrouw zijn ingevuld, moet deze de mogelijk hebben om de betreffende brandstofverkoper boetes op te leggen.

Omdat het mogelijk is dat ook deze boetes niet betaald worden door de verkoper, moet nagedacht worden over handhaving als *last resort*. Het lijkt onmogelijk om de verkoop van brandstof *an sich* te blokkeren, aangezien dit controle over banktransacties vereist. Handhaving zal daarom moeten aangrijpen op leveringsniveau. Luchthavens en dienstverleners spelen hierbij wederom een cruciale rol. De overheid kan een bedrijf als AFS bijvoorbeeld verbieden om een bepaalde brandstofverkoper aan hun opslagsysteem te laten leveren. In dezelfde geest kan de overheid regionale luchthavens verbieden om brandstoftrucks die leveren voor een bepaalde verkoper het terrein te laten betreden.

3.10 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we de belangrijkste ontwerpkeuzes van de brandstofvariant in kaart gebracht, en vergeleken. We hebben onder andere stilgestaan bij de normadressaat, allocatie van brandstofrechten, omgang met SAF en de monitoring en handhaving. Hoewel sommige keuzes voor de hand liggen, is er op andere vlakken de nodige discussie mogelijk. De brandstofvariant kan tankering aantrekkelijker maken, en het lijkt lastig om buitenlandse luchtvaartmaatschappijen unilateraal anti-tankering verplichtingen op te leggen. Voorgestelde Europese wetgeving kan dit probleem deels oplossen. Monitoring en handhaving heeft binnen de brandstofvariant de nodige voeten in de aarde. Voordat gekozen wordt voor een systeem van brandstofregulatie, dient er daarom nauwkeurig te worden

[20] Ook moet worden aangegeven wat de ketenemissies van de betreffende SAF zijn.

stilgestaan bij juridische (on)mogelijkheden en eventuele samenwerkingen tussen een controlerende autoriteit, brandstofdienstverleners en luchthavens.

4 Effecten van een brandstofvariant

4.1 Inleiding

In dit laatste hoofdstuk staan we stil bij de mogelijke effecten die invoering van een brandstofplafond zou kunnen hebben. We bekijken onder andere effecten op brandstofverkopers, brandstofdienstverleners, luchtvaartmaatschappijen, luchthavens, consumenten en op duurzaam brandstofgebruik. Ook komen we terug op het borgingsvraagstuk: in hoeverre kan de brandstofvariant de doelen uit de Luchtvaartnota borgen? Omdat het ministerie van I&W naast deze studie ook een separate, kwantitatieve effectenstudie laat uitvoeren, zal in dit hoofdstuk alleen een kwalitatieve effectenanalyse worden gepresenteerd. Deze analyse zal geen gedetailleerde informatie opleveren over bijvoorbeeld prijsstijgingen in de sector, maar geeft een globaal beeld van de consequenties die invoering van een brandstofplafond heeft. Veel van de verwachte effecten zijn vergelijkbaar met de gevolgen van invoering van een ETS-variant van het CO_2-plafond. In het kader van de volledigheid en leesbaarheid, nemen we ook deze effecten mee in dit hoofdstuk, in plaats van steeds te verwijzen naar de eerdere studie.

4.1 Borging van de nationale doelen via een brandstofplafond

Zoals beschreven in de inleiding moet de brandstofvariant aan drie harde voorwaarden voldoen:

1. Het instrument is gericht op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten.
2. Het gaat om CO_2-reductie binnen de luchtvaartsector, dus exclusief CO_2-compensatie.
3. Het plafond stelt een duidelijke handhaafbare grens aan de toegestane CO_2-uitstoot zodat een garantie (resultaatsverplichting) ontstaat voor het halen van de doelen.

Een brandstofplafond kan goed aan de eerste voorwaarde voldoen: hiervoor dient het afnemende plafond op de uitgave van brandstofrechten gekalibreerd te worden op de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota. De nationale CO_2-uitstoot wordt in dit geval benaderd door de verkochte brandstof te registreren, en met behulp van emissiefactoren de bijbehorende CO_2-uitstoot te bepalen. Een brandstofplafond lijkt ook aan de tweede voorwaarde te voldoen: omdat de verkoop van brandstof aan de Nederlandse luchtvaart gelimiteerd wordt, worden brutoreducties geborgd. Wanneer gekozen wordt om administratieve verevening van SAF toe te staan, moet wel worden geborgd dat de SAF elders binnen de Nederlandse luchtvaart wordt gebruikt. Ten slotte kan een brandstofplafond ook aan de derde voorwaarde voldoen. Het brandstofplafond garandeert dat de hoeveelheid verkochte brandstof over de levensduur van het systeem onder een bepaalde drempel blijft. Alleen tijdens een eventuele pilotfase zoals in het Duitse systeem (waarin de eerste jaren meer rechten verkocht kunnen worden dan eigenlijk is toegestaan), kan niet worden gegarandeerd dat het plafond niet wordt overschreden. Wanneer echter voor 2030 wordt overgeschakeld op volledige veiling, lijkt dit geen probleem.

4.2 Effecten voor brandstofverkopers

Brandstofverkopers zullen in de brandstofvariant voor grotere administratieve lasten komen te staan. Ze zullen op veilingen mee moeten dingen voor brandstofrechten, een rechtenadministratie bij moeten houden en jaarlijkse monitoringsrapportages moeten aanleveren bij de bevoegde autoriteit. Wanneer brandstofrechten geveild worden aan verkopers zal de winstmarge per liter verkochte brandstof niet of amper wijzigen. Wanneer voor een systeem wordt gekozen waarin verkopers gratis rechten ontvangen, zullen zij windfall profits kunnen maken: als gevolg van de kunstmatige brandstofschaarste stijgt de brandstofprijs, zonder dat de uitgaven van verkopers meestijgen. Deze windfall profits kunnen theoretisch oplopen tot honderden miljoenen euro's per jaar.

De invoering van een brandstofplafond kan onzekerheid genereren bij brandstofverkopers omdat ze op voorhand niet zeker weten hoeveel rechten ze in de toekomst zullen bezitten. Zeker bij de afsluiting van langetermijncontracten met luchtvaartmaatschappijen kan dit wijzigingen in de bedrijfsvoering vereisen. Ten slotte zorgt een brandstofplafond ervoor dat brandstofverkopers collectief minder fossiele brandstof kunnen verkopen aan Nederlandse luchtvaartmaatschappijen. Dit kan de bedrijfsresultaten negatief beïnvloeden.

4.3 Effecten voor brandstofdienstverleners

Brandstofdienstverleners zullen niet direct beïnvloed worden door het brandstofplafond. Bedrijven als AFS zullen nog steeds dezelfde functie vervullen en dezelfde vergoedingen daarvoor ontvangen. Dienstverleners kunnen echter wel voor verplichtingen komen te staan omdat ze bij moeten dragen aan de monitoring en handhaving. Hierdoor kunnen administratieve lasten stijgen, en kunnen ze theoretisch in ongemakkelijke posities belanden omdat de belangen van de toezichthouder niet overeenkomen met de belangen van hun opdrachtgever (de brandstofverkoper). Daarnaast kan het plafond leiden tot lagere verkoopvolumes bij brandstofverkopers. Omdat brandstofdienstverleners per volume-eenheid worden betaald, kan dit ook hun bedrijfsresultaat schaden. Het aandeel vaste kosten kan toenemen waardoor ook winstmarges dalen.

4.4 Effect op ticketprijzen en vraag naar vluchten

De invoering van een brandstofplafond zal op korte en middellange termijn tot kostenverhogingen leiden voor luchtvaartmaatschappijen omdat brandstof duurder wordt. Het is aannemelijk dat deze kosten grotendeels worden doorberekend aan de consument (CE Delft, 2021a). Dit houdt in dat binnen de verschillende segmenten (budget, full service, vracht) prijsstijgingen kunnen optreden. De hoogte van deze prijsstijgingen is afhankelijk van de prijs van brandstofrechten, en indirect van de kosten van verduurzamingsopties. Hogere ticketprijzen zullen leiden tot een afname van de vraag naar vluchten. Verschillende type passagiers kennen verschillende prijsgevoeligheden: zo kunnen kleine prijsstijgingen tot grote vraagafnames leiden in de transfermarkt, terwijl de *origin-destination* (OD) markt minder mee veert met prijsveranderingen[21]. De voornaamste reden hiervoor is dat transferpassagiers relatief gemakkelijker om kunnen reizen via een andere overstapluchthaven, maar de opties voor OD-passagiers beperkter zijn (voor OD-passagiers komt er ook extra voorvervoer bij)[22]. Dit neemt niet weg dat ook een deel van de OD-

[21] Het blijft echter een strategische keuze van luchtvaartmaatschappijen of ze kosten op dezelfde manier doorrekenen in alle segmenten en routes, of hierin onderscheid maken.

[22] Dit relatieve gemak is in de praktijk wel afhankelijk van overstaptijden op andere hubluchthavens en klimaat- of geluidbeleid in het buitenland.

passagiers zal omreizen, en bijv. vanaf Düsseldorf zal vliegen bij invoering van een brandstofplafond (CE Delft, 2021d). In de praktijk hangt de mate van uitwijkgedrag af van meerdere factoren zoals brandstofprijzen over de grens en CO_2-beleid in omringende landen. Een uitgebreidere analyse van dit soort waterbedeffecten komt aan bod in een separate studie over de (internationale) effecten van het Nederlandse CO_2-plafond.

In Nederland is de latente vraag naar vluchten erg hoog. Ook bij een substantiële afname van de vraag naar vluchten, zullen er op het eerste gezicht dus genoeg passagiers zijn om hoge bezettingsgraden te realiseren. Daar komt bij dat de verkoop en handel in brandstofrechten er in theorie op toeziet dat de cap precies gehaald wordt (de cap wordt niet overschreden, maar wel nauw benaderd). Dat zit zo: bij een stijging van de ticketprijzen door een hogere brandstofprijs neemt de vraag naar vluchten af. Wanneer de vraag naar vluchten zodanig afneemt dat er minder gevlogen wordt, zal er ook minder brandstof gebruikt worden. Dit zorgt voor een kleinere vraag naar brandstofrechten, en dus een lagere prijs van brandstofrechten. Deze lagere prijs vertaalt zich weer in lagere ticketprijzen, waardoor de vraag naar vluchten weer toeneemt. Dit evenwichtsmechanisme zorgt er in theorie voor dat de uitstoot altijd vlak onder de cap blijft.

Toch moeten we in de Nederlandse context kanttekeningen plaatsen bij bovenstaande redenatie: vanwege de fragiele hubfunctie van Schiphol (en hubluchthavens in het algemeen) is het namelijk mogelijk dat de vraag naar vluchten blijvend afneemt tot onder het niveau van de cap. KLM en Schiphol kennen een businessmodel dat is gebaseerd op een hub-and-spoke-systeem: door overstaptijden kort te houden kunnen veel transferpassagiers bediend worden, waardoor een groter netwerk wordt gerealiseerd dan mogelijk zou zijn wanneer voornamelijk OD-passagiers zouden worden afgewikkeld. Dit netwerk zorgt voor veel directe verbindingen, hetgeen weer aantrekkelijk is voor OD-passagiers (CE Delft, 2021d). Wanneer tickets duurder worden door de invoering van een brandstofplafond, neemt de vraag naar transfervluchten af. Hierdoor neemt ook de vluchtfrequentie af. Het resultaat is dat de gemiddelde overstaptijd voor transferpassagiers groter wordt, wat overstappen op Schiphol juist onaantrekkelijker maakt. Dit kan leiden tot een extra afname van transferpassagiers, die weer leidt tot langere overstaptijden, etc. etc. Deze negatieve feedbackloop kan ertoe leiden dat het percentage transferpassagiers in korte tijd fors krimpt. Als Schiphol minder transferpassagiers kan bedienen, gaat dit ook ten koste van de netwerkkwaliteit. Bij een grote verschraling van het netwerk, is het mogelijk dat Schiphol afstand moet door van haar hub-and-spoke-systeem: de hubfunctie gaat verloren en Schiphol kan minder directe verbindingen aanbieden. Dit maakt Schiphol minder aantrekkelijk voor OD-passagiers en gaat ten koste van de bereikbaarheid van Nederland.

Bovenstaand scenario moet niet worden geïnterpreteerd als wetmatigheid, maar is wel een mogelijke uitkomst van de introductie van een CO_2-plafond (ook andere varianten van het plafond kunnen leiden tot prijsstijgingen). Het is op voorhand niet precies in te schatten of en wanneer het geschetste *tipping point* bereikt wordt, en wat de sterkte is van de negatieve feedback-loop. Het is bijvoorbeeld ook goed mogelijk dat een substantieel deel van de transferpassagiers vanwege praktische redenen op Schiphol zou blijven vliegen. Ook kunnen CO_2-beprijzingssystemen in andere landen of capaciteitsrestricties op andere hubluchthavens ertoe leiden dat het concurrentienadeel van Schiphol beperkt blijft. Het Europese speelveld zal door Europese wetgeving zoals het EU ETS naar verwachting relatief gelijk blijven. Ten opzichte van hubluchthavens in Turkije en het Midden-Oosten (die op sommige vluchten ook qua reisafstand concurreren met Schiphol) zullen de concurrentienadelen van Schiphol vermoedelijk groter zijn. Wat deze redenatie wel duidelijk maakt, is dat verlies van de hubfunctie van Schiphol ertoe kan leiden dat de vraag naar vluchten een tijd onder de cap blijft. Een kwantitatieve effectenanalyse kan meer duidelijkheid verschaffen over de waarschijnlijkheid van deze uitkomst.

4.5 Effecten voor luchtvaartmaatschappijen

Luchtvaartmaatschappijen zullen zoals gezegd voor kostenverhogingen komen te staan door de introductie van een brandstofplafond. Door de opgelegde brandstofschaarste zal immers een grotere competitie om brandstof ontstaan en dit heeft een prijsopdrijvend effect. De mate waarin kostenverhogingen beperkt kunnen worden, zal verschillen per luchtvaartmaatschappij. Luchtvaartmaatschappijen die veel in het buitenland opereren, kunnen bijvoorbeeld ervoor kiezen om hun meest zuinige vliegtuigen in te zetten op vluchten vanuit Nederland (hierdoor hoeven ze minder brandstof in te kopen). Voor KLM zijn dit soort mogelijkheden beperkt aangezien het leeuwendeel van de vluchten Nederland als bestemming of herkomst heeft. Een andere consequentie is dat het voor luchtvaartmaatschappijen aantrekkelijker wordt om meer vanuit België en Duitsland te vliegen (daar kunnen ze mogelijk goedkope brandstof inkopen). Luchtvaartmaatschappijen die nu veel actief zijn in Nederland, zouden daarom een deel van hun vlootinzet kunnen verplaatsen naar buurlanden. Dit maakt het voor Nederlandse consumenten en bezoekers van Nederland ook aantrekkelijker om uit te wijken naar een buitenlandse luchthaven. Luchtvaartmaatschappijen zullen door de introductie van een brandstofplafond ook meer geprikkeld worden om te investeren in zuinigere vliegtuigen en zullen naar verwachting meer SAF inkopen (het prijsverschil tussen SAF en fossiele kerosine wordt immers kleiner bij invoering van het brandstofplafond). In tegenstelling tot een nationaal ETS voor de luchtvaart leidt een brandstofplafond niet tot hogere administratieve lasten bij luchtvaartmaatschappijen. Eventueel krijgen luchtvaartmaatschappijen wel te maken met de toezichthouder, omdat deze informatie nodig heeft over brandstofinkoop.

Vergeleken met een nationaal ETS voor de luchtvaart zijn de effecten voor luchtvaartmaatschappijen beperkter binnen de brandstofvariant. Een belangrijk verschil is dat er binnen de brandstofvariant geen onzekerheden optreden omdat enkele tientallen luchtvaartmaatschappijen met elkaar concurreren om emissierechten. Strategisch gedrag van luchtvaartmaatschappijen zal zich dus beperken tot de inkoop van brandstof. Het risico dat een bepaalde luchtvaartmaatschappij concurrenten de markt uitdrukt door alle rechten op te kopen vervalt bij invoering van de brandstofvariant. Dit is een groot voordeel van deze vormgeving van het CO_2-plafond

4.6 Effecten voor luchthavens

Ook voor luchthavens heeft de invoering van een brandstofplafond significante effecten. Zoals hierboven beschreven kan het businessmodel van Schiphol onder druk komen te staan, omdat transferpassagiers bij hogere ticketprijzen kiezen voor een andere overstapluchthaven. Regionale luchthavens zullen dergelijke effecten minder voelen, aangezien zij vrijwel uitsluitend OD-passagiers bedienen. Toch kunnen ook regionale luchthavens marktaandeel verliezen door invoering van een brandstofplafond. Met name de luchthavens die relatief dicht tegen de grens liggen (zoals Eindhoven Airport) zullen meer concurrentie krijgen van buitenlandse luchthavens, waar mogelijk goedkoper brandstof kan worden gebunkerd. Voor inwoners uit Noord-Brabant kan het bijvoorbeeld al snel de moeite waard zijn om 50 kilometer extra te rijden, als daardoor bespaard kan worden op vliegtickets. Dit effect zal beperkter zijn voor Schiphol en Rotterdam-The Hague Airport, vanwege de geografische liggingen. Wanneer het aantal vluchten vanuit Nederland afneemt door de introductie van een brandstofplafond, zullen ook de inkomsten van betreffende luchthavens dalen. Er worden minder start- en landingsgelden betaald, en ook parkeer- en horecainkomsten zullen dalen. Wanneer luchtvaartmaatschappijen vooral investeren in technologische oplossingen op minder fossiele brandstof in te kopen, zullen deze effecten milder zijn.

4.7 Effect op duurzaam brandstofgebruik

Invoering van een brandstofplafond zal ertoe leiden dat duurzaam brandstofgebruik aantrekkelijker wordt. Momenteel is SAF nog een factor 2 tot wel 14 duurder dan fossiele kerosine (CE Delft, 2021c)[23]. Niet ondenkbaar is dat emissiereductie bij lage productievolumes van SAF vooral via vraagreductie zal moeten plaatsvinden, hoewel een bijmengmandaat een zekere mate van SAF-gebruik zal verplichten. Op de iets langere termijn lijkt bijmengen van SAF een van de meest veelbelovende reductietechnieken. Naast duurzaam brandstofgebruik kunnen ook zuinigere vliegtuigen bijdragen aan het halen van de reductiedoelstellingen en deze twee technieken zullen in zekere mate concurreren (al is het niet realistisch om te verwachten dat verbeterde efficiëntie genoeg reductie zal opleveren om de nationale doelstellingen te behalen). Een eerdergenoemde optie om duurzaam brandstofgebruik verder te stimuleren is om eventuele veilingopbrengsten terug te sluizen naar luchtvaartmaatschappijen in de vorm van subsidies op duurzame brandstofinkoop. Een dergelijke constructie kan zowel de kosten voor luchtvaartmaatschappijen beperken als de benodigde opschaling van SAF versnellen.

Het is interessant om alvast stil te staan bij de Europese wetswijzigingen die zullen volgen uit de Green Deal op het gebied van duurzaam brandstofgebruik. Recent heeft de Europese Commissie een veelomvattend klimaatvoorstel gepubliceerd onder de naam Fit for 55. Naast wijzigingen aan het EU ETS bevat het Fit for 55-pakket ook een voorstel om duurzaam kerosinegebruik in de luchtvaart te stimuleren. De zogenaamde ReFuelEU Aviation Regulation moet ervoor zorgen dat brandstofleveranciers op Europese luchthavens verplicht worden om een toenemend percentage duurzame brandstoffen bij te mengen. In 2030 gaat dit om een bijmengverplichting van 5% en deze loopt op tot 63% in 2050. Bovendien stelt de commissie voor om de criteria voor SAF aan te scherpen zodat alleen SAF met een lage voetafdruk toegestaan worden. Ook moet er een subdoelstelling gaan gelden voor het gebruik van synthetische brandstoffen die oploopt tot 28% in 2050. Zoals eerder beschreven bevat het pakket ook een voorstel om tankering aan banden te leggen. Hiervoor worden luchtvaartmaatschappijen verplicht ten minste 90% van de hun gebruikte brandstof te tanken op de vertrekkende luchthaven.

Wanneer de voorstellen van de Commissie overeind blijven in de onderhandelingen, zouden bovengenoemde verplichtingen voor significante uitstootreductie kunnen zorgen. Het is zelfs mogelijk dat de verplichting om in 2050 minimaal 63% biobrandstoffen te tanken, genoeg zal zijn om de uitstoot van Nederlandse vluchten te reduceren tot 5,5 Mton – het doel uit de Luchtvaartnota. In dat geval zou er voor 2050 geen knellende werking uitgaan van een CO_2-plafond en zou dit niet leiden tot effecten voor of veranderingen in de luchtvaart. Dit is echter afhankelijk van de groei van de Nederlandse luchtvaart; wanneer het luchtvaartvolume bijvoorbeeld zou verdubbelen tot 2050, zou dit de CO_2-reductie van de bijmengverplichting voor een groot deel teniet doen. Verdere groei van de luchtvaart zal echter op veel verzet van omwonenden stuiten vanwege geluidsoverlast en/of luchtverontreiniging. Het is dan ook onze verwachting dat de voorstellen van de Commissie een flinke stimulans kunnen geven aan duurzaam brandstofgebruik, en het speelveld bij invoering van een brandstofplafond (voor een groot deel) gelijk kunnen trekken. Omdat de Europese wetswijzingen naar verwachting pas in 2025 van kracht zullen zijn, zou een brandstofplafond voor de luchtvaart al op kortere termijn duurzaam brandstofgebruik kunnen stimuleren. Dit is echter afhankelijk van de snelheid van het Nederlandse wetgevingsproces.

[23] De precieze factor is afhankelijk van de productietechniek.

4.8 Effect op mondiale CO_2-emissies

Invoering van een brandstofplafond zal leiden tot bruto CO_2-reductie. In hoeverre deze brutoreductie zich vertaalt naar reductie binnen de mondiale luchtvaart, is afhankelijk van het Europese speelveld, en de mate waarin tankering ontmoedigd kan worden. Wanneer brandstofprijzen over de grens significant lager worden dan in Nederland, zullen Nederlandse tickets relatief duur worden. Dit zal leiden tot uitwijkgedrag: Nederlandse passagiers kiezer er sneller voor om bijvoorbeeld vanaf Düsseldorf te vliegen. Zonder flankerend beleid zullen hoge Nederlandse brandstofprijzen leiden tot meer tankering. Zoals beschreven zorgt tankering niet alleen voor verplaatsing van emissies maar ook voor additionele emissies door een hoger brandstofgewicht. Het is wenselijk om bij het ontwerp van het CO_2-plafond ook naar deze effecten op de mondiale reductie te kijken, en te mikken op synergie tussen de nationale brutodoelstellingen en de internationale nettodoelstellingen.

4.9 Juridische en diplomatieke effecten

Vergeleken met een nationaal ETS voor de luchtvaart zal een brandstofplafond naar verwachting minder diplomatieke backlash genereren. De regulering grijpt immers in mindere mate aan op internationale partijen (in dit geval brandstofbedrijven) en behelst de verkoop van brandstof op het eigen grondgebied. Dit is een groot voordeel van de brandstofvariant ten opzichte van het nationale ETS. Bovenstaande neemt echter niet weg dat er nog steeds juridische en diplomatieke problemen kunnen ontstaan bij de uitvoering. Zoals beschreven in het vorige hoofdstuk blijkt monitoring en handhaving binnen de brandstofvariant een relatief ingewikkeld proces waarbij veel verschillende partijen betrokken moeten worden. In sommige gevallen zullen deze partijen in het buitenland gevestigd zijn, en is het onduidelijk in hoeverre de standaard aanpak juridisch in zo'n geval haalbaar blijft. Ook kunnen brandstofverkopers zich in theorie verschuilen achter dienstverleners, die bijvoorbeeld namens hen de brandstof naar een regionale luchthaven transporteren. Voorkomen moet worden dat brandstofverkopers met dit soort constructies hun verplichtingen kunnen omzeilen.

4.10 Conclusie

Een brandstofplafond lijkt een geschikt middel om de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota te borgen. Bovendien kan een brandstofplafond de transitie naar duurzame kerosine versnellen, waardoor niet alleen binnen de Nederlandse luchtvaart, maar ook daarbuiten CO_2-reducties kunnen worden bewerkstelligd. Het nieuwe voorstel van de Europese Commissie (Fit for 55) kan helpen bij de transitie naar SAF en heeft de potentie om het speelveld binnen Europa min of meer gelijk te houden. Dit verkleint de kans op waterbedeffecten na introductie van het brandstofplafond. Op twee punten scoort de brandstofvariant aanzienlijk beter dan een nationaal ETS voor de luchtvaart. Allereerst leidt regulering van brandstofpartijen tot minder marktrisico's dan directe regulering van luchtvaartmaatschappijen. Vanwege de kleine markt waarin luchtvaartmaatschappijen opereren, kan het strategisch zijn om onnodig veel CO_2-rechten op te kopen en vast te houden in de ETS-variant, maar deze optie bestaat niet wanneer het brandstofverkopers zijn die rechten moeten aanschaffen en afdragen. Daarnaast leidt invoering van een brandstofplafond naar verwachting minder geopolitieke en diplomatieke problemen dan de invoering van een nationaal ETS.

De introductie van een brandstofplafond heeft ook nadelige gevolgen. Allereerst kunnen luchtvaartmaatschappijen en luchthavens te maken krijgen met verslechteringen van hun concurrentiepositie. Consumenten zullen naar verwachting meer moeten gaan betalen voor hun tickets, en zullen vaker uitwijken naar buitenlandse luchthavens. Een openstaande vraag is in hoeverre een brandstofplafond het bedrijfsmodel van Schiphol schaadt: in theorie kunnen prijsstijgingen leiden tot een negatieve spiraal waarin een steeds groter deel van de transfermarkt verloren gaat. Hoewel hierdoor de Nederlandse uitstoot fors zou afnemen, raakt dit ook de Nederlandse economie en bereikbaarheid.

5 Conclusie

In deze studie hebben we de brandstofvariant van het CO_2-plafond verder uitgediept, de ontwerpkeuzes in kaart gebracht, mogelijke voor- en nadelen geanalyseerd en een eerste, kwalitatieve inschatting van de effecten gemaakt. Hoewel sommige elementen voor de hand liggen, is er op andere vlakken de nodige discussie mogelijk. Een belangrijke conclusie is dat een systeem dat de brandstofverkopers reguleert het meest kansrijk lijkt. Om te voorkomen dat brandstofverkopers windfall profits maken, kunnen brandstofrechten geveild worden door de overheid. De brandstofverkopers zullen de meerprijs voor de brandstofrechten vervolgens doorbelasten aan de luchtvaartmaatschappijen, waardoor hun winstmarge grotendeels ongewijzigd blijft. Aan een dergelijk systeem kleven ook risico's. Het is bijvoorbeeld theoretisch mogelijk dat bepaalde luchtvaartmaatschappijen in de problemen komen omdat de rechten van hun gebruikelijke brandstofpartner op zijn. Of dat brandstofverkopers in het begin van een kalenderjaar zoveel brandstof verkopen dat de rechten aan het einde van het jaar op zijn, en de Nederlandse luchtvaart met een schok tot (vrijwel gehele) stilstand komt. Op basis van de uitwijkmogelijkheden voor luchtvaartmaatschappijen en de belangen van brandstofverkopers hebben we beargumenteerd dat beide uitkomsten onwaarschijnlijk zijn. Toch kan aangepast of additioneel beleid dat de kans op dergelijke ingrijpende uitkomsten verkleint zinvol zijn. Het ligt bijvoorbeeld voor de hand om wekelijks veilingen te organiseren zodat er een continue aanwas van brandstofrechten ontstaat, en er kan worden overwogen om een zogenaamd rechtenplafond per verkoper in te stellen. Zo'n plafond voorkomt dat verkopers met diepe zakken alle rechten opkopen en andere verkopers droog komen te staan.

De grootste obstakels binnen de brandstofvariant worden gevormd door tankering en de monitoring & handhaving binnen het systeem. Wanneer de kerosineprijs in Nederland stijgt, kan het aantrekkelijker worden voor luchtvaartmaatschappijen om in het buitenland meer te tanken dan strikt noodzakelijk, zodat in Nederland minder bijgetankt hoeft te worden. Dit leidt niet alleen tot verplaatsing van CO_2-emissies maar ook tot extra uitstoot omdat de additionele brandstof leidt tot een gewichtstoename van het vliegtuig. Omdat de brandstofprijs in Nederland momenteel relatief laag ligt, zullen prijsstijgingen in eerste instantie leiden tot minder outbound tankering, en daarna pas tot eventuele inbound tankering. Het gevolg is dat tot wel 21% van de CO_2-reductiedoelstelling voor 2030 behaald kan worden door een afname van outbound tankering (PBL, 2021). Hoe dan ook is het belangrijk om te onderzoeken of flankerend beleid tankering als gevolg van brandstofregulering kan verminderen. Dit flankerend beleid kan ook een Europese scope hebben: in het nieuwe Commissievoorstel is onder ReFuel Aviation bijvoorbeeld een anti-tankering maatregel opgenomen, die zou gelden op alle Europese luchthavens. Naast tankering zien we ook mogelijke obstakels bij de monitoring en handhaving van het brandstofplafond. Omdat luchtvaartmaatschappijen bij veel verschillende partijen brandstof kunnen inkopen, deze partijen ook in het buitenland gevestigd kunnen zijn, en distributie vaak wordt uitbesteed aan dienstverleners, is het belangrijk om nauwkeurig naar de juridische haalbaarheid te kijken, en samenwerking te zoeken met brandstofdienstverleners en luchthavens. Ook liggen er mogelijkheden om slim gebruik te maken van mogelijke rapportageverplichtingen van luchtvaartmaatschappijen en brandstofverkopers binnen ReFuel Aviation.

Een brandstofplafond voor de luchtvaart vertaalt zich in een CO_2-budget over de levensduur van het systeem. Een brandstofplafond lijkt daarmee een geschikt middel om de CO_2-doelstellingen uit de Luchtvaartnota te borgen. Wanneer we met een kwalitatieve bril kijken naar de effecten van een brandstofplafond dan zien we vergelijkbare effecten als bij

invoering van een nationaal ETS voor de luchtvaart: ticketprijzen zullen stijgen, uitwijkgedrag naar het buitenland wordt aantrekkelijker, duurzame brandstoffen worden gestimuleerd en de administratieve lasten voor gereguleerde partijen zullen toenemen. Op twee punten scoort de brandstofvariant aanzienlijk beter dan een nationaal ETS voor de luchtvaart. Allereerst leidt regulering van brandstofpartijen tot minder marktrisico's dan directe regulering van luchtvaartmaatschappijen. Vanwege de kleine markt waarin luchtvaartmaatschappijen opereren, kan het strategisch zijn om onnodig veel CO_2-rechten op te kopen en vast te houden in de ETS-variant, maar deze optie bestaat niet wanneer het brandstofverkopers zijn die rechten moeten aanschaffen en afdragen. Daarnaast leidt invoering van een brandstofplafond naar verwachting tot minder geopolitieke en diplomatieke spanningen dan de invoering van een nationaal ETS. Al met al lijkt de brandstofvariant daarmee een aantrekkelijkere optie. Een vergelijking met de luchthavenvariant moet uitwijzen of een brandstofplafond de algehele voorkeur geniet.

Literatuur

CE Delft, 2021a. Additional profits of sectors and firms from the EU ETS. Delft, CE Delft.

CE Delft, 2021b. Advies I&W over CO2-plafond - Taak 2: Een Nationaal Emissiehandelssysteem voor de Luchtvaart. Delft, CE Delft.

CE Delft, 2021c. Internalising the climate costs of European aviation. Delft, CE Delft.

CE Delft, 2021d. MKBA groei en krimp Schiphol. Delft, CE Delft.

CO2emissiefactoren.nl. 2021. *Lijst emissiefactoren* [Online]. Available: https://www.co2emissiefactoren.nl/lijst-emissiefactoren/ [Accessed 8 oktober 2021].

DEHSt, 2020. National Emissions Trading System: Background Paper. Berlijn, German Emissions Trading Authority ((DEHSt)).

Duurzame Luchtvaarttafel. 2020. *Akkoord Duurzame Luchtvaart ; Nederland versnelt op duurzame luchtvaart* [Online]. Available: https://duurzaam-vliegen.nl/wp-content/uploads/2021/03/Akkoord-Duurzame-Luchtvaart.pd [Accessed 2021].

Eurocontrol, 2019. Fuel Tankering: Economic Benefits and Environmental Impact. Eurocontrol.

Ministerie van I&W, 2020. Verantwoord vliegen naar 2050: Luchtvaartnota 2020-2050. Den Haag, Ministerie van Infrastuctuur en Waterstaat (I&W).

NEa & PBL, 2014. Marktstabiliteitsreserve in het EU ETS. Den Haag, Nederlandse Emissieautoriteit (NEA) Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

PBL, 2021. Fuel Tankering in relation to a Dutch CO2 Ceiling for Aviation. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).



Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 4

Internationale effecten van de verschillende varianten





CE Delft

Committed to the Environment

Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 4

Internationale effecten van de verschillende varianten

Auteurs: Daan Juijn, Jasper Faber en Stefan Grebe

Delft, CE Delft, maart 2022

Publicatienummer: 22.210226.041

Luchtvaart / Klimaat / Overheidsbeleid / Koodioxide / Grenswaarde / Beleidsinstrumenten / Internationaal / Effecten / Verhandelbare emissierechten / EU ETS / Klimaatdoelen

Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Kenmerk: 4500311124

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Stefan Grebe (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

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.

Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	5
	1.1 Aanleiding	5
	1.2 Doel van de deelstudie	5
	1.3 Afbakening	6
	1.4 Leeswijzer	6
2	Invloed van het CO_2-plafond op de ETS-prijs	7
	2.1 Inleiding	7
	2.2 Invloed van het CO_2-plafond op de vraag naar emissierechten	7
	2.3 Invloed van het CO_2-plafond op de ETS-prijs	11
	2.4 Invloed van het CO_2-plafond op emissiereductie onder het EU ETS	13
	2.5 Conclusie	14
3	Compatibiliteit met het EU ETS	15
	3.1 Inleiding	15
	3.2 Het belang van verschillende normadressaten	15
	3.3 Vergelijking van additionele administratieve belasting	15
	3.4 Vergelijking van additionele financiële belasting	17
	3.5 Is dubbele belasting verenigbaar met het EU ETS?	18
	3.6 Ondermijnt het CO_2-plafond de efficiënte werking van het EU ETS?	19
	3.7 Conclusie	21
4	Effecten op concurrentiepositie en mondiale CO_2-emissies	22
	4.1 Inleiding	22
	4.2 Concurrentiepositie	23
	4.3 Uitwijkgedrag en flexibele vlootinzet	24
	4.4 Tankering	25
	4.5 Stimulering van verduurzamingsopties	26
	4.6 Conclusie	26
5	Diplomatieke kwetsbaarheden	27
	5.1 Inleiding	27
	5.2 Stop the clock	27
	5.3 Vergelijking van verwachte diplomatieke weerstand	27
	5.4 Conclusie	28
6	Conclusie	29
Literatuur		31

Samenvatting

In de Luchtvaartnota heeft het Kabinet-Rutte III de klimaatdoelen en -ambities uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart overgenomen en vastgesteld. Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot te zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet garanderen dat de CO_2-limiet niet wordt overgeschreden. In dit vierde deelrapport voor het ministerie van I&W hebben we de internationale effecten van het CO_2-plafond verkend. Hierbij hebben we zoveel als mogelijk onderscheid gemaakt tussen de drie varianten van het plafond die op tafel liggen: de luchthavenvariant (waarin luchthavens gereguleerd worden), de brandstofvariant (waarin de toevoer van fossiele brandstof gemaximeerd wordt) en de nationale ETS-variant (waarin luchtvaartmaatschappijen emissierechten moeten kopen om vanuit Nederland te opereren).

Allereerst zou de introductie van een Nederlands CO_2-plafond in theorie via prijseffecten de effectiviteit van het EU ETS kunnen schaden. Hiervoor moet het plafond wel leiden tot additionele uitstootreductie ten opzichte van het referentiepad. Of het CO_2-plafond gaat knellen hangt af van de hoogte van het CO_2-plafond, de effectiviteit van klimaatmaatregelen in de luchtvaart en de mate waarin overig beleid zorgt voor restricties. Met de komst van nieuw Europees beleid uit het Fit for 55-pakket - en specifiek ReFuelEU Aviation – lijkt op papier geen sprake van dergelijke additionaliteit. Als ambitieus Europese beleid in realiteit niet haalbaar blijkt, kan het CO_2-plafond wél voor extra CO_2-reductie binnen de Nederlandse luchtvaart vormen. In de meeste gevallen zal dit echter tot verwaarloosbare kleine prijsdalingen binnen het EU ETS leiden. Alleen in de periode 2040-2050 kunnen grotere prijsdalingen optreden. Dit lijkt echter niet problematisch: het rechtenvolume waarover de prijsdaling plaatsvindt zal tegen die tijd zo klein dat de prijsdaling zijn relevantie grotendeels verliest.

Ook als het CO_2-plafond niet tot significante prijsdalingen binnen het EU ETS leidt, kan de Europese Commissie vraagtekens zetten bij de compatibiliteit van de twee systemen (en eventueel een zaak aanspannen waar het Europees Hof over dient te besluiten). We hebben daarom verkend of het CO_2-plafond op formele gronden verenigbaar is met het EU ETS. Onderzochte bezwaren hierbij zijn of er sprake is van dubbele belasting (zowel in administratieve en financiële zin) en of het CO_2-plafond de efficiëntie van het EU ETS ondermijnt. We constateren dat de mate waarin het CO_2-plafond leidt tot dubbele belasting (administratief dan wel financieel) afhankelijk is van de variant van het plafond. Hierbij loopt de nationale ETS-variant tegen de grootste risico's aan. De luchthavenvariant leidt niet tot extra administratieve lasten of tot kosten voor luchtvaartmaatschappijen, en scoort daarmee het best. Daar staat tegenover dat de luchthavenvariant in mindere mate individuele prikkels bij luchtvaartmaatschappijen kan bewerkstelligen, en extra CO_2-reductie vermoedelijk vaker dan in andere varianten via volumemaatregelen zal plaatsvinden[1]. Op voorhand is niet met zekerheid te stellen dat het Nederlandse CO_2-plafond de efficiëntie van het EU ETS ondermijnt. Simpel bezien zorgt elke afwijking van de theoretisch optimale verduurzamingsvolgorde die samenhangt met het ETS-prijspad voor een kostentoename. In realiteit kunnen positieve spillovers door de stimulering van SAF en kortetermijndenken bij luchtvaartmaatschappijen er echter toe leiden dat het CO_2-plafond de cumulatieve kosten drukt. Omdat verduurzamingsopties in de luchtvaart veelal prijziger zijn dan in de industrie en

[1] Via beperktere groei of zelfs krimp van de Nederlandse luchtvaart.

elektriciteitssector, en luchtvaartinnovaties een grote doorlooptijd kennen, lijkt het immers goed mogelijk dat de ETS-prijs 'te laat' tot brutoreductie leidt.

Een ander relevant internationaal effect van het CO_2-plafond is de mogelijke invloed die het plafond uitoefent op de concurrentiepositie van verschillende luchtvaartpartijen. Voor een dergelijke impact moet het CO_2-plafond wederom knellen (een uitkomst die afhankelijk is van zowel nationaal als Europees beleid). Brandstofverkopers worden in geen van de varianten van het plafond hard geraakt - ook niet als het CO_2-plafond leidt tot additionele uitstootreductie. Binnen de Nationale ETS-variant en de brandstofvariant kunnen de marges voor luchtvaartmaatschappijen afnemen, voornamelijk op trajecten vanaf capaciteitsgerestricteerde luchthavens. In de luchthavenvariant komen luchtvaartmaatschappijen niet voor extra kosten te staan, en wordt de concurrentiepositie alleen beperkt doordat het aantal beschikbare slots mogelijk afneemt. Binnen de luchthavenvariant kunnen bovendien schaarstewinsten optreden bij luchtvaartmaatschappijen. Deze schaarstewinsten worden in een ETS-variant afgeroomd door de overheid, en vallen in de brandstofvariant toe aan brandstofverkopers (met eventuele afroming door de overheid). Nederlandse luchthavens kunnen door de introductie van het CO_2-plafond internationaal gezien marktaandeel verliezen, maar wederom alleen wanneer het CO_2-plafond gaat knellen.

Door eventuele ticketprijsstijgingen kan het CO_2-plafond ook leiden tot verplaatsing van CO_2-uitstoot. In alle drie de varianten zullen hogere ticketprijzen leiden tot uitwijkgedrag: passagiers besluiten vanwege de toegenomen kosten vanaf een buitenlandse luchthaven te vliegen. Binnen de ETS- en brandstofvariant kunnen luchtvaartmaatschappijen daarnaast middels flexibele vlootinzet hun meerkosten minimaliseren, hetgeen ook tot verplaatsing van CO_2-emissies kan leiden. In de brandstofvariant kan tankering ten slotte tot overschatting van de CO_2-reductie leiden, maar hiervoor zullen wel significante prijsstijgingen moeten optreden (alleen dan zal de huidige netto-outbound tankering om kunnen slaan naar inbound tankering). In een systeem met een collectieve prikkel (zoals de luchthavenvariant) zal de prikkel voor tankering en ander ongewenst strategisch gedrag kleiner zijn dan in de systemen met een individuele prikkel (zoals de ETS-variant en de brandstofvariant).
De CO_2-reductie als gevolg van het strategisch gedrag komt immers niet alleen ten goede van betreffende luchtvaartmaatschappijen, maar ook van concurrenten (waar meer CO_2-ruimte voor ontstaat).

Tot slot hebben we in deze studie stilgestaan bij eventuele diplomatieke gevolgen van de introductie van een Nederlands CO_2-plafond. Uit de analyse komt duidelijk naar voren dat de nationale ETS-variant op dit vlak de grootste risico's vormt. Andere landen kunnen – net als binnen het EU ETS het geval was – dreigen met tegenmaatregelen omdat de Nederlandse overheid luchtvaartmaatschappijen buiten het eigen luchtruim probeert te reguleren. Ook kan medewerking aan een Nederlands ETS een precedent scheppen: de Europese Unie zou kunnen beargumenteren dat wanneer landen als de VS, Rusland en China meegaan in een Nederlands ETS, er kennelijk geen fundamentele problemen zijn voor terugkeer naar de full-scope binnen het EU ETS. De brandstofvariant scoort aanzienlijk beter op geopolitiek gebied, hoewel monitoring van buitenlandse brandstofverkopers lastig kan blijken. De luchthavenvariant leidt naar verwachting tot de minste diplomatieke weerstand omdat enkel nationale bedrijven (de luchthavens) worden gereguleerd. Eventuele weerstand zou vooral voortkomen uit mogelijke schaarse luchthavencapaciteit – net zoals er reeds weerstand bestaat tegen de grenzen die bestaande (geluid)normen bieden.

Alle bovengenoemde effecten zijn, zoals gezegd, afhankelijk van Europees klimaatbeleid. Een aanstaande effectenstudie kan meer inzicht bieden in de onderlinge relaties tussen Europese wetgeving enerzijds, en de internationale effecten van het CO_2-plafond anderzijds.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Luchtvaartnota heeft het kabinet de klimaatdoelen uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart overgenomen en vastgesteld (Duurzame Luchtvaarttafel, 2020, Ministerie van I&W, 2020). Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende internationale vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende internationale vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Het doel voor 2050 is gebaseerd op de internationale doelstelling van de luchtvaartbranche - wanneer de ICAO een ambitieuzer doel vaststelt voor 2050 zal het kabinet deze aanscherping overnemen. De CO_2-reducties moeten op vluchten vanuit Nederland en binnen de sector worden gerealiseerd; het is dus niet mogelijk om aan de doelen van de Luchtvaartnota te voldoen door middel van CO_2-compensatie of administratieve vereveningen.

Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet de limiet op de CO_2-uitstoot van de luchtvaart juridisch bindend maken. Ter voorbereiding op de politieke besluitvorming over het CO_2-plafond is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) een participatieproces gestart. Binnen dit proces wordt – in afstemming met partijen aan de Duurzame Luchtvaarttafel – het CO_2-plafond verder uitgediept. Het kabinet hanteert de werkhypothese dat een plafond per luchthaven (vastgelegd in de Luchthavenverkeersbesluiten) het meest kansrijk is, maar partijen mochten ook andere varianten van een CO_2-plafond inbrengen, mits deze aan drie voorwaarden voldoen:

- Het instrument is gericht op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten.
- Het gaat om CO_2-reductie binnen de luchtvaartsector, dus exclusief CO_2-compensatie.
- Het plafond stelt een duidelijke handhaafbare grens aan de toegestane CO_2-uitstoot zodat een garantie (resultaatsverplichting) ontstaat voor het halen van de doelen.

Inmiddels zijn naast de luchthavenvariant twee andere varianten van het CO_2-plafond uitgewerkt: één waarbij luchtvaartmaatschappijen worden genormeerd middels een nationaal ETS voor de luchtvaart, en één waarbij brandstofleveranciers worden gereguleerd. Ter voorbereiding op een kwantitatieve effectenstudie wil het ministerie van I&W meer kennis ontwikkelen over de internationale effecten van deze drie varianten van het CO_2-plafond. Hierbij staat de interactie met het EU ETS centraal, maar moet bijvoorbeeld ook aandacht worden besteed aan de concurrentiepositie van luchtvaartpartijen, en aan eventuele diplomatieke gevolgen.

1.2 Doel van de deelstudie

In deze deelstudie analyseren we de internationale effecten van de drie mogelijke varianten van het CO_2-plafond (de eerdergenoemde luchthavenvariant, het nationale ETS en de brandstofvariant). We onderzoeken de invloed van het CO_2-plafond op de ETS-prijs, de mate waarin de verschillende varianten van het CO_2-plafond schuren met verplichtingen onder het EU ETS, en de effecten op het gebied van concurrentiepositie, uitstootreductie, en diplomatieke verhoudingen. Verschillen tussen de drie varianten worden zoveel als mogelijk inzichtelijk gemaakt ter ondersteuning van de uiteindelijke besluitvorming.

1.3 Afbakening

Deze deelstudie bestaat uit een twee delen. In het eerste, meer speculatieve deel, wordt de invloed van het CO_2-plafond op de ETS-prijs in kaart gebracht. In het tweede, kwalitatieve deel, besteden we aandacht aan de overige internationale effecten. Een kwantitatieve doorrekening van deze effecten volgt in de aangekondigde effectenstudie. Ontwerpopties van de verschillende varianten van het CO_2-plafond komen in deze studie niet aan de orde; deze zijn reeds in eerdere deelstudies uitgewerkt (CE Delft, 2021b, CE Delft, 2021c, To70, 2021a).

1.4 Leeswijzer

In Hoofdstuk 2 rekenen we door wat de mogelijke impact van het CO_2-plafond is op de prijs van ETS-rechten. We beargumenteren dat de prijsdaling door een lagere vraag naar rechten als gevolg van het CO_2-plafond verwaarloosbaar is.

In Hoofdstuk 3 vergelijken we in hoeverre de verschillende varianten van het CO_2-plafond compatibel zijn met het EU ETS. We staan stil bij eventuele dubbele belasting van luchtvaartpartijen (zowel in administratieve als financiële zin) en bij de vraag of de introductie van het CO_2-plafond de efficiënte werking van het EU ETS ondermijnt.

In Hoofdstuk 4 onderzoeken we de effecten van de drie varianten van het CO_2-plafond op de concurrentiepositie van luchtvaartmaatschappijen en Nederlandse luchthavens. Ook kijken we naar het effect van het plafond op de verwachte *mondiale* CO_2-reductie. Hierbij zoeken we steeds de vergelijking tussen de verschillende ontwerpen van het CO_2-plafond op.

Ten slotte beschouwen we in Hoofdstuk 5 in hoeverre de introductie van het CO_2-plafond kan leiden tot diplomatieke nevenschade. Binnen het EU ETS gold oorspronkelijk een bredere scope: alle vluchten van of naar een Europese luchthaven waren geïncludeerd. Regulering van niet-Europese luchtvaartmaatschappij leidde echter tot dermate grote geopolitieke spanningen dat sinds *stop the clock* een smallere reikwijdte geldt. Een zelfde soort verzet zou kunnen optreden bij de introductie van een Nederlands CO_2-plafond. We analyseren welke varianten hier het meest vatbaar voor zijn en hoe eventuele tegenmaatregelen voorkomen kunnen worden.

2 Invloed van het CO_2-plafond op de ETS-prijs

2.1 Inleiding

In theorie zou de introductie van een Nederlands CO_2-plafond luchtvaart via prijseffecten de effectiviteit van het EU ETS kunnen beïnvloeden. In dit hoofdstuk onderzoeken we of een dergelijk mechanisme waarschijnlijk is, en zo ja, wat de effectgrootte zou kunnen zijn. Daarnaast schenken we aandacht aan de vraag in hoeverre de introductie van het CO_2-plafond kan leiden tot emissiereductie binnen het EU ETS.

2.2 Invloed van het CO_2-plafond op de vraag naar emissierechten

Binnen het EU ETS bestaan twee type emissierechten: European Union Allowances (EUA's) en Aviation European Union Allowances (AEUA's). EUA's worden deels vrij vergeven aan de industrie terwijl een percentage van de AEUA's gratis wordt gealloceerd aan de luchtvaartsector[2]. In de praktijk zijn beide type rechten echter inwisselbaar. De luchtvaart kan op de internationale markt voor emissierechten EUA's kopen en daarmee aan haar verplichtingen voldoen, terwijl het omgekeerde geldt voor de industrie en de elektriciteitssector[3]. Wanneer de CO_2-uitstoot van de Nederlandse intra-Europese luchtvaart zou afnemen, zou dit derhalve tot een afname van de vraag naar zowel EUA's als AEUA's kunnen leiden. In het Fit for 55-pakket stelt de Commissie dan ook voor om na herziening te werken met één type emissierecht: het ETS SAM (Stationary, Aviation and Maritime). We beschouwen in de rest van dit hoofdstuk EUA's en AEUA's voor het gemak als hetzelfde soort rechten en spreken simpelweg over *emissierechten*.

Als door de introductie van het CO_2-plafond de collectieve uitstoot van intra-Europese vluchten vanuit Nederland afneemt, zorgt dit voor een afname in de vraag naar emissierechten. Deze afname van de vraag kan zich vervolgens vertalen naar een prijsdaling, waardoor andere deelnemers van het EU ETS minder geprikkeld worden om verduurzamingsmaatregelen te treffen. Een scherpe prijsdaling (als gevolg van de introductie van het plafond) kan tevens leiden tot meer onzekerheid over het prijsverloop. Dergelijke onvoorspelbaarheid bemoeilijkt investeringsbeslissingen en kan in theorie afbreuk doen aan de effectiviteit en het draagvlak voor het EU ETS.

Zorgt het CO_2-plafond voor extra uitstootreductie?

Een cruciale vraag is daarom in hoeverre de introductie van het CO_2-plafond zou zorgen voor *additionele* uitstootreductie ten opzichte van de referentie (een scenario waarin bijvoorbeeld wel maatregelen uit het Fit for 55-pakket worden genomen, maar het Nederlandse CO_2-plafond niet tot stand komt). Alleen prijsdalingen als gevolg van deze additionele uitstootreductie kunnen immers worden toegeschreven aan het CO_2-plafond.

[2] In het Fit for 55-pakket stelt de Europese Commissie voor om in beide sectoren de vrije uitgave van emissierechten verder te beteugelen.

[3] Ook de elektriciteitssector kent verplichtingen onder het EU ETS. Deze sector ontvangt echter geen gratis rechten, en is daarom afhankelijk van veilingen en de secundaire markt.

Volgens een recente vingeroefening van de NLR, (2021) leidt de realisatie van het CO_2-plafond naar verwachting *niet* tot extra uitstootreductie binnen de gehele Nederlandse luchtvaart (intercontinentaal + Europees). Voornaamste reden hiervoor is dat de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota binnen handbereik zijn met de realisatie van het voorgenomen beleid uit Fit for 55 (en specifiek de bijmengverplichting uit ReFuelEU Aviation).
Het CO_2-plafond wordt daardoor in de meeste scenario's niet knellend, en verplicht luchtvaartpartijen niet om extra maatregelen te nemen. Of het CO_2-plafond gaat knellen, hangt volgens de vingeroefening af van de gekozen meetmethode voor de benchmark. Als de uitstoot in 2005 wordt bepaald op basis van de destijds getankte brandstof, zijn de reductieopgaves voor 2030 (terug op niveau van 2005) en 2050 (50% reductie t.o.v. 2005) minder groot dan wanneer deze wordt vastgesteld aan de hand van modelresultaten. Alleen in het geval van een modelmatige benchmarkberekening schat NLR in dat autonome ontwikkelingen onvoldoende kunnen zijn om het klimaatdoel van 2030 te realiseren. Het gaat hier echter om een beperkte overschrijding, die enkel plaatsvindt in het Hoge WLO-scenario. In 2050 wordt het doel volgens NLR wel ruimschoots gehaald.

Vraagreductie onder Fit for 55

Als we aannemen dat de vingeroefening van NLR een nauwkeurige weergave biedt van de effecten van technologische ontwikkelingen in de luchtvaart, het Nederlandse en Europese luchtvaartbeleid, en de vraageffecten door ticketprijsverhogingen, volgt daaruit dat de introductie van het CO_2-plafond in de meeste gevallen geen additionele uitstootreductie oplevert. Het effect op de vraag naar emissierechten is dan nul. In de eerdergenoemde uitzondering voor 2030 leidt het CO_2-plafond tot een extra reductie van 0,7 Mton. Als we – in lijn met het PBL, (2020) – veronderstellen dat 30% van deze extra reductie op intra-Europese vluchten plaatsvindt, daalt de vraag naar Nederlandse vraag naar emissierechten binnen het EU ETS met zo'n 200.000 emissierechten. De introductie van het CO_2-plafond zal leiden tot additionele uitstootreductie wanneer ook de ticketprijzen in Nederland stijgen - de extra emissiereductie moet immers gerealiseerd worden met duurdere technologieën zoals SAF, of door een afname van het luchtvaartvolume als gevolg van schaarse CO_2-ruimte[4]. Een deel van de oorspronkelijke passagiers zal als gevolg van de hogere ticketprijzen uitwijken naar een buitenlandse luchthaven. Wanneer we aannemen dat 35% van de niet-geaccommodeerde intra-Europese passagiers uitwijkt naar het buitenland, en vanaf daar een intra-Europese vlucht maakt, neemt de Europese vraag naar emissierechten dus slechts af met 65% van 200.000 rechten (oftewel: met 130.000 rechten)[5]. Nabijgelegen buitenlandse luchthavens zullen immers meer emissierechten moeten kopen. Al met al leiden bovenstaande aannames tot de grove schatting dat het CO_2-plafond ervoor kan zorgen dat de Europese vraag naar emissierechten in 2030 afneemt met zo'n 130.000 emissierechten. Deze afname geldt alleen in WLO Hoog en wanneer de benchmark uit 2005 wordt bepaald aan de hand van modelberekeningen. In alle andere gevallen is er geen sprake van vraagreductie. In Paragraaf 2.3 laten we zien dat dit slechts een erg klein percentage is van het aantal EUA's en AEUA's in omloop en beargumenteren we dat het effect op de ETS-prijs daarom verwaarloosbaar is.

[4] In de vingeroefening van NLR is het effect van ticketprijsstijgingen op de vraag naar luchtvaart meegenomen.

[5] Deze 35% komt overeen met onze aannames in de MKBA Schiphol (CE Delft, 2021d).

Additionele emissiereductie in een scenario zonder bijmengverplichting

Het is echter goed om na te gaan wat voor invloed het CO_2-plafond heeft als de aannames van de NLR geen realiteit worden – bijvoorbeeld vanwege tegenvallende technologische doorbraken in vliegtuigontwerpen of doordat voorgenomen Europees beleid uit het Fit for 55-pakket op te grote weerstand stuit. In zo'n geval kan het CO_2-plafond wel gaan knellen, en daarmee voor additionele uitstootreductie zorgen. Er zijn tal van afwijkende scenario's denkbaar, maar het meest inzichtelijk is om een van de extremere mogelijkheden te analyseren. Wanneer prijsdalingen zelfs in een dergelijk hoekscenario meevallen, kan immers worden geconcludeerd dat het CO_2-plafond in alle realistische gevallen slechts tot kleine of verwaarloosbare prijsdalingen binnen het EU ETS zal leiden. We kijken daarom naar een scenario waarin de bijmengverplichting uit ReFuelEU Aviation sneuvelt tijdens de trilogen, en ook een Nederlandse bijmengverplichting niet van de grond komt.

Zonder enige bijmengverplichting zal het CO_2-plafond met grote waarschijnlijkheid *wel* gaan knellen. Op basis van de vingeroefening van de NLR kunnen we grove inschattingen maken van de resterende CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart in 2030 en 2050 onder bovengenoemde aannames. In 2030 gaan we uit van een emissieniveau van zo'n 11 Mton CO_2, terwijl deze in 2050 afneemt tot zo'n 8 Mton als gevolg van vlootvernieuwing, operationele verbeteringen en – hoofdzakelijk – het EU ETS[6]. Hierbij baseren we ons naast de vingeroefening wederom op de geschatte intra- en extra-Europese CO_2-uitstoot uit een recente studie van het PBL, (2020). Wanneer we daarnaast uitgaan van vaststelling van benchmarkbepaling op basis van modelresultaten, zien we dat de autonome ontwikkeling niet voldoende is om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota veilig te stellen. Hiervoor moet de uitstoot in 2030 zijn gedaald tot 9,9 Mton en in 2050 tot 5,0 Mton (NLR, 2021). Een goed functionerend CO_2-plafond zorgt dan voor een additionele Nederlandse emissiereductie van 1,1 Mton in 2030 en een extra CO_2-afname van 3,0 Mton in 2050. In de recent verschenen KEV 2021, wordt de uitstoot van de Nederlandse luchtvaart in 2030 geschat op 14 Mton (11-15). Hierin is de bijdrage van beleid uit Fit for 55 – zoals de Europese bijmengverplichting – nog niet meegenomen. Wanneer we uitgaan van 14 Mton in plaats van 11 Mton, dan zorgt het CO_2-plafond voor een additionele uitstootreductie van 4,1 Mton in 2030.

Herziening van het EU ETS

Voordat we de resulterende vraagreductie binnen het EU ETS kunnen schatten, moeten we een korte uitstap maken naar de aankomende herziening van het EU ETS. Recent heeft de Europese Commissie een aanscherping van het EU ETS voorgesteld, alsmede een voorstel om de internationale scheepvaart op te nemen in het huidige EU ETS. Wanneer de nieuwe Commissievoorstellen werkelijkheid worden, zullen in 2050 geen emissierechten meer worden uitgegeven (er kunnen nog wel rechten in omloop zijn doordat deelnemers rechten hebben gespaard). Voor zowel de industrie, elektriciteitssector, luchtvaart als de zeescheepvaart zou namelijk een zogenaamde *linear reduction factor (LRF)* gaan gelden van 4,2%. Deze LRF zorgt ervoor dat de cap binnen het EU ETS ieder jaar met een gelijk aantal rechten afneemt, net zolang tot er geen rechten meer worden uitgegeven.

[6] We nemen hier gemiddeldes van de scenario's WLO Hoog en WLO Laag en corrigeren voor de invloed van het EU ETS. In 2030 zorgt het EU ETS via kostentoenames voor vraaguitval, terwijl het EU ETS in 2050 geen CO_2-uitstoot voor intra-Europese vluchten meer toestaat (behalve als tegen die tijd negatieve emissies een plek hebben gekregen binnen het EU ETS). Een recente analyse van het PBL (PBL, 2020) laat zien dat zowel in 2050 zo'n kwart van het energiegebruik van de Nederlandse luchtvaart toegeschreven kan worden aan intra-Europese vluchten. Omdat CO_2-uitstoot en energiegebruik hand in hand gaan bij gebruik van fossiele brandstoffen, nemen we aan de uitstoot van de Nederlandse luchtvaart in 2050 met 25% afneemt door het EU ETS (dit komt bovenop vlootvernieuwing en operationele verbeteringen).

Een *one-off-reduction* zorgt er tevens voor dat deze lineaire afname van het aantal rechten met terugwerkende kracht intreedt, zodat het lijkt alsof de LRF al vanaf 2021 actief werd. In 2045 zullen daarmee ook de laatste rechten gekoppeld aan de luchtvaart en zeescheepvaart uit het systeem verdwijnen (de rechten die op papier werden toegeschreven aan de industrie en elektriciteitssector zijn al eerder uitgefaseerd, omdat deze sectoren langer deelnemen aan het EU ETS en dus reeds een deel van het reductietraject hebben doorlopen)[7]. Belangrijk om te herhalen is dat de hierboven beschreven wijziging nog niet bekrachtigd is: op dit moment is het onzeker of het ambitieniveau overeind blijft in de onderhandelingen. Daarnaast kan verzet vanuit deelnemende sectoren ook onderweg naar 2045 nog leiden tot bijstellingen van de reductiesnelheid. In de praktijk kan een afgezwakte herziening van het EU ETS ertoe leiden dat het CO_2-plafond meer gaat knellen. In het basispad is dan immers sprake van minder CO_2-reductie. In dit deelrapport gaan we niet in op deze mogelijkheid; we nemen aan dat de onzekerheidsverkenning waarin de bijmengverplichting niet van de grond komt, voldoende extreem is.

Vraagreductie in het scenario zonder bijmengverplichting

Wanneer we puur afgaan op het Commissievoorstel, zal er in 2050 amper sprake meer zijn van vraagreductie; er worden tegen die tijd immers geen emissierechten meer uitgegeven – ook niet voor de Nederlandse luchtvaart. In theorie kunnen er in 2050 nog steeds rechten in omloop zijn omdat deelnemers deze in eerdere periodes gespaard hebben, maar we schatten in dat dit om verwaarloosbare hoeveelheden gaat. In de periode 2030-2045 geldt nog wel een strikt positieve cap, en kan er dus wel sprake zijn van vraagreductie binnen het EU ETS als gevolg van het CO_2-plafond. In een scenario zonder bijmengverplichting daalt de CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart in 2030 met 1,1 Mton als gevolg van het CO_2-plafond. Als we wederom aannemen dat 30% van deze extra reductie op intra-Europese vluchten plaatsvindt, daalt de vraag naar Nederlandse emissierechten binnen het EU ETS met zo'n 330.000 emissierechten. Wanneer we corrigeren voor passagiers die uitwijken naar een buitenlandse luchthaven, gaat het om een Europese vraagreductie van circa 220.000 emissierechten.

Dit aantal kan oplopen of afnemen richting 2045. Als we de resultaten uit de vingeroefening interpoleren, leidt het CO_2-plafond in het scenario zonder bijmengverplichting tot een additionele Nederlandse uitstootreductie van zo'n 2 Mton in 2040. In 2040 kunnen we niet langer veronderstellen dat 30% van deze emissies op intra-Europese vluchten plaatsvinden; vanwege oplopende ETS-prijzen ligt het immers voor de hand dat luchtvaartmaatschappijen juist op intra-Europese vluchten zuinigere vliegtuigen en duurzame brandstoffen inzetten. Bovendien zijn opties zoals elektrisch vliegen en vliegen op waterstof vooral op korte routes kansrijk (het is wel de vraag of deze technieken al op grote schaal beschikbaar zijn in 2040, dus dit argument geldt vooral richting 2050). Tegelijkertijd zal het CO_2-plafond vooral op intercontinentale vluchten tot (absolute) prijsstijgingen leiden; deze vluchten kennen immers een hogere CO_2-uitstoot dan Europese vluchten. Hogere kosten zouden ertoe kunnen leiden dat passagiers voor vliegbestemmingen dichterbij kiezen. Gevolg is dat er door het CO_2-plafond meer intra-Europese vluchten bestaande ICA-vluchten komen te vervangen. Het is op dit moment moeilijk in te schatten wat het netto-effect is van deze twee tegengestelde mechanismen. Omdat de reductiesnelheid onder het EU ETS groter is dan onder het CO_2-plafond gaan we er van uit dat het aandeel intra-Europese CO_2-uitstoot daalt tot 15%. Dit komt overeen met een Nederlandse reductie in de vraag naar emissierechten van 300.000 rechten. Corrigeren we op dezelfde manier voor uitwijkgedrag van intra-Europese passagiers, dan komen we per saldo uit op een vraagreductie van zo'n 200.000 rechten.

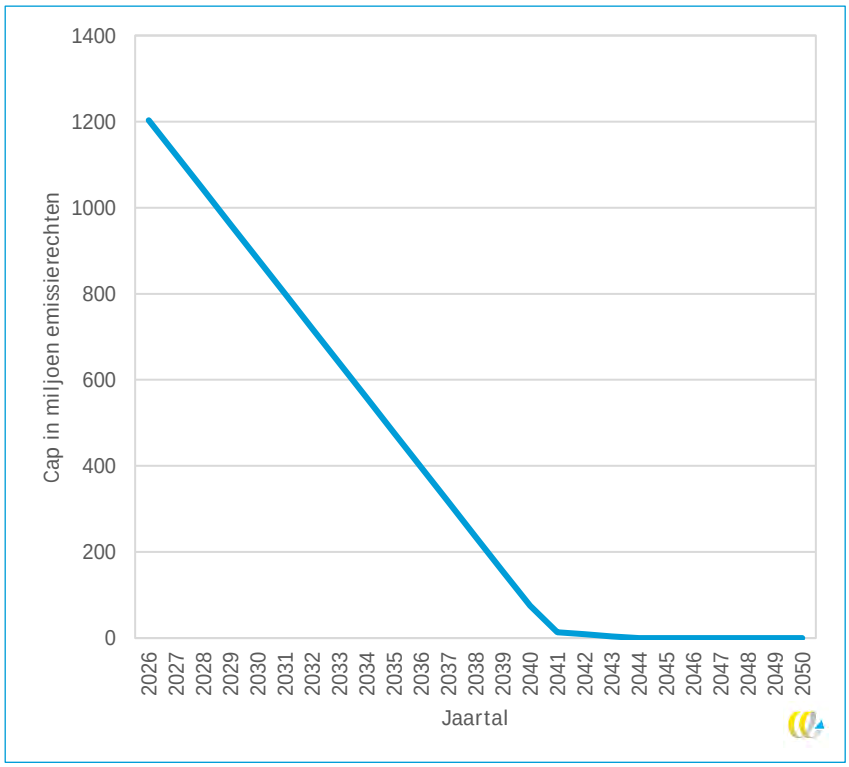
[7] Immers: 24*0,042>1 en 2021+24 =2045.

In de volgende paragraaf laten we zien hoe dergelijke vraagreducties de ETS-prijs kunnen beïnvloeden.

2.3 Invloed van het CO_2-plafond op de ETS-prijs

Om de invloed van de verschillende mogelijke vraagreducties op de ETS-prijs in te kunnen schatten, moeten we eerst vaststellen hoeveel rechten er jaarlijks maximaal worden uitgegeven onder het EU ETS. In 2020 bedroeg de cap voor stationaire bronnen in het EU ETS (industrie + elektriciteitssector) 1816 miljoen ton CO_2 (ERCST et al., 2021). Als gevolg van de coronacrisis kwam de collectieve uitstoot flink lager uit, op minder dan 1.500 miljoen ton CO_2. Het aantal EUA's dat jaarlijks wordt uitgegeven is veel groter dan het aantal AEUA's: de cap voor de intra-Europese luchtvaart bedroeg 'slechts' 38 miljoen ton CO_2 in 2020 (ICAP, 2021). Door Brexit en de introductie van de zeescheepvaart zal de cap in de toekomst wijzigen. De uitval van Britse bedrijven onder het EU ETS zorgt voor een afname van de cap in 2021, terwijl inclusie van de scheepvaart zou leiden tot een toename van rechten. Wanneer we uitgaan van een collectieve benchmark van 1687 miljoen rechten in 2020, een LRF van 4,2%, een referentie-uitstoot van 2084 Mton CO_2 voor de industrie (de cap in referentiejaar 2013), een referentie van 24,5 Mton CO_2 voor de luchtvaart en 90 Mton CO_2 voor zeescheepvaart, kunnen we voor elk jaar tot 2045 de cap bepalen (ICAP, 2021)[8]. Het resultaat is weergegeven in Figuur 1. Hierbij presenteren we alleen de cap vanaf 2026 vanuit de veronderstelling dat het Nederlandse CO_2-plafond en de herziening van het EU ETS pas na 2025 actief worden.

Figuur 1 - Cumulatieve cap op emissierechten na herziening EU ETS (stationaire bronnen + lucht- en zeevaart)



Noot: In de figuur is aangenomen dat de one-off-reduction al heeft plaatsgevonden.

[8] De cap voor de luchtvaart is in 2021 beduidend lager dan in 2020 als gevolg van Brexit. Genoemde referenties zijn gebaseerd op (International Carbon Action Partnership, 2021).

Figuur 1 laat zien dat de herziening van het EU ETS zorgt voor een erg snelle afname van de uitgifte van emissierechten. Omdat het leeuwendeel van de cap bestaat uit rechten voor stationaire installaties zien we dat er vanaf 2041 bijna geen rechten meer in omloop zijn. Dit heeft grote invloed op de ticketprijzen voor intra-Europese vluchten. Hogere Europese ticketprijzen kunnen ertoe leiden dat intercontinentaal vliegen relatief aantrekkelijker wordt, hetgeen zorgt voor een toename van de mondiale CO_2-uitstoot. Additioneel Europees of nationaal beleid – zoals het Nederlandse CO_2-plafond - kan dergelijke perverse prikkels beperken, en zal na 2040 dus extra belangrijk worden.

In 2030 zien we dat er nog bijna 900 miljoen emissierechten worden uitgegeven binnen het EU ETS. Eerdergenoemde vraagreducties (maximaal 140.000 rechten met bijmengverplichting, 220.000 rechten zonder bijmengverplichting) zijn relatief dus erg klein. We verwachten daarom dat in 2030 vraagreductie door het CO_2-plafond geen noemenswaardig effect heeft op de ETS-prijs. Hier komt bovenop dat het prijsdrukkende effect van vraagreductie kan worden beperkt door het Marktstabiliteitsmechanisme (MSR) van het EU ETS. Wanneer er te veel rechten in circulatie zijn (bijvoorbeeld als gevolg van vraagreductie) zorgt het MSR ervoor dat het volgende veilingjaar minder rechten worden uitgegeven. Deze afname van het veilingvolume leidt tot een prijstoename die de prijsdaling als gevolg van het CO_2-plafond kan compenseren. Of de door het CO_2-plafond uitgespaarde rechten daadwerkelijk in het MSR terechtkomen is afhankelijk van de rechtenbehoefte van andere deelnemers. Gezien het snelle reductiepad bij een LRF van 4,2% kan het aantal 'overtollige' rechten beperkt blijven, waardoor het merendeel van de vrijgekomen rechten direct worden opgenomen door andere partijen.

Richting 2040 verschuift de situatie. De kans dat het MSR tegen die tijd nog prijsdalingen kan beperken, lijkt erg klein: de vraag naar rechten zal vermoedelijk fors groter zijn dan het aanbod. Er zijn in 2040 immers nog maar 75 miljoen rechten beschikbaar voor het geheel van stationaire installaties, luchtvaart en zeevaart. Eerder hebben we geschat dat het CO_2-plafond alleen in het scenario zonder bijmengverplichting tot vraagreductie leidt in 2040. Deze vraagreductie ter grootte van zo'n 200.000 rechten is relatief gezien nog steeds heel beperkt – het gaat om 0,27% van de uitgegeven rechten. Vermoedelijk zal deze niet leiden tot prijsdalingen groter dan een paar tienden van een procent[9].

In de periode 2040-2050 kunnen vraagreducties door het CO_2-plafond in theorie tot grotere prijsdalingen leiden, omdat het aanbod van rechten steeds kleiner wordt, en de impact van extra aanbod dus relatief steeds groter. Het is echter de vraag hoe relevant prijsdalingen tegen die tijd nog zijn: het aantal emissierechten dat tegen een lagere prijs wordt verkocht, krimpt immers zo snel dat een prijsdaling weinig invloed heeft op de collectieve CO_2-uitstoot van ETS-deelnemers. Ook eventuele beschadigingen van het draagvlak voor het EU ETS worden minder prangend wanneer bijna alle deelnemers al zijn overgestapt op duurzame alternatieven.

Bovenstaande argumentatie gaat niet op als in de toekomst ook negatieve emissies worden toegestaan onder het EU ETS. In zo'n geval kunnen deelnemers zelf emissierechten produceren door biogene CO_2 of CO_2 uit *direct air capture* op te slaan onder de grond. Deze emissierechten kunnen vervolgens verkocht worden aan andere deelnemers van het EU ETS die nog steeds CO_2-emissies kennen. De CO_2-prijs zal in dit geval gelijk zijn aan de kostprijs van een ton negatieve CO_2-uitstoot plus een winstmarge. Omdat het aantal rechten in deze situatie niet langer is gemaximeerd (extra negatieve emissies zijn altijd mogelijk), zal de ETS-prijs bijna volledig bepaald worden door de kostencurve van negatieve emissies. Extra

[9] Om boven de 1% uit te komen, moet een absolute prijselasticiteit gelden van meer dan 4.

uitstootreductie door het CO_2-plafond heeft in dat geval geen noemenswaardige invloed meer op de CO_2-prijs.

Al met al kunnen we concluderen dat het prijseffect van het CO_2-plafond in ETS-verband heel beperkt zal zijn, zelfs wanneer belangrijk Europees beleid (zoals de bijmengverplichting) niet van de grond komt. In de periode 2040-2050 kunnen grotere prijsdalingen optreden, maar het emissierechtenvolume is tegen die tijd zo klein, dat een prijsdaling weinig interessant of zorgelijk is. Als negatieve emissies worden toegestaan onder het EU ETS kan het rechtenvolume toenemen, maar worden de kosten van negatieve emissietechnieken bepalend voor de prijs.

2.4 Invloed van het CO_2-plafond op emissiereductie onder het EU ETS

Het Nederlandse CO_2-plafond zou op mondiale schaal kunnen zorgen voor additionele CO_2-reductie omdat voorheen onbelaste intercontinentale vluchten worden gereguleerd (dit is wederom afhankelijk van Europees beleid, en specifiek de bijmengverplichting). Binnen het EU ETS heeft een Nederlandse CO_2-plafond op het eerste gezicht geen invloed op de collectieve uitstoot. Het reductiepad ligt immers vast: rechten die uitgespaard worden door de Nederlandse luchtvaart zullen door andere ETS-deelnemers worden gebruikt. De CO_2-uitstoot binnen het EU ETS blijft zo onveranderd. Toch zijn er mechanismen denkbaar waardoor het Nederlandse CO_2-plafond ook *binnen* het EU ETS voor extra reductie zorgt.

Een eerste manier waarop het CO_2-plafond emissiereductie onder het EU ETS kan beïnvloeden is via de stimulering van SAF – in het bijzonder wanneer eventuele veilingopbrengsten worden gebruikt om SAF-productie aan te jagen. Introductie van het CO_2-plafond kan de productie van SAF stimuleren, waardoor schaalvoordelen optreden en de prijzen voor duurzame brandstof dalen. Dit kan leiden tot eerdere adoptie van SAF bij actieve luchtvaartmaatschappijen in Europa. Door dit hogere reductietempo op korte-termijn kunnen (te) grote prijsstijgingen op de middellange termijn worden vermeden. Zulke prijsstijgingen zijn slecht voor het draagvlak en kunnen zorgen voor toenemende politieke druk om de LRF naar beneden bij te stellen. Vroegtijdigere adoptie van SAF binnen de Europese luchtvaart verkleint een dergelijk risico.

Ten tweede kunnen de vrijgekomen rechten (ten opzichte van de referentie zonder CO_2-plafond) opgenomen worden door het MSR. In Fit for 55 stelt de Commissie voor om het aantal rechten in het MSR te maximeren op 400 miljoen (ERCST, 2021). Wanneer er meer dan deze 400 miljoen rechten het MSR instromen, wordt het overschot vernietigd. Op deze manier kan het MSR de facto de cap beïnvloeden. Wanneer het Nederlandse CO_2-plafond zorgt voor vraagreductie in een periode waarin er veel rechten in circulatie zijn, zullen de uitgespaarde rechten worden opgenomen in het MSR en worden vernietigd. Uitstoot die oorspronkelijk was geoorloofd onder de cap, is na vernietiging niet meer geoorloofd. Op deze manier kan het CO_2-plafond zorgen voor additionele reductie, ondanks het feit dat de LRF vaststaat. In de praktijk kunnen rechten ook weer het MSR uitstromen, als het aantal rechten in circulatie onder een vastgestelde grens komt; de MSR leidt in een bepaald jaar dus óf tot extra uitstootreductie, of tot meer geoorloofde uitstoot.

Een derde mogelijke maar onwaarschijnlijke manier waarop het CO_2-plafond emissiereductie onder het EU ETS zou kunnen bewerkstelligen is via vernietiging van emissierechten. In theorie zou de Nederlandse overheid kunnen vaststellen tot hoeveel additionele emissiereductie het CO_2-plafond in Nederland leidt, en vervolgens een gelijk aantal rechten kunnen opkopen en vernietigen. Vernietiging van rechten is echter slechts in bepaalde

gevallen toegestaan onder Europese wetgeving (bijvoorbeeld bij het sluiten van een kolencentrale) en lijkt juridisch niet mogelijk in het geval van het CO_2-plafond.
Een alternatief is om private partijen te financieren die emissierechten opkopen en beloven niet verder te verhandelen, zodat de rechten nooit meer kunnen worden ingezet voor *compliance*[10]. Dergelijke 'buy-bank-burn' bedrijven, zoals het Nederlandse Carbonkiller, bedienen nu al klimaatbewuste consumenten. Wanneer bedrijven als Carbonkiller de opgekochte rechten niet bij de NEa aanmelden voor zogenaamde 'voiding', maar voor onbepaalde tijd op hun rekening laten staan, kan het opkopen van 1 emissierecht leiden tot meer dan 1 ton CO_2-reductie (Gerlagh & Heijmans, 2019). De opgekochte rechten tellen dan immers mee bij de bepaling van het totale aantal rechten in circulatie (TNAC). De TNAC bepaalt op zijn beurt hoeveel rechten het MSR invloeien. Een grotere MSR-toevoer leidt tot een grotere kans dat het MSR-plafond wordt overschreden, waardoor er extra rechten worden vernietigd. Deze vernietigde rechten komen bovenop de rechten die voor onbepaalde tijd uit de markt zijn genomen. Het lijkt echter onwaarschijnlijk dat de Nederlandse overheid via deze omweg alsnog rechten zou willen vernietigen: de kosten zijn fors, en de praktijk kan de nodige diplomatieke spanningen teweegbrengen.

2.5 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we onderzocht in hoeverre de introductie van een Nederlands CO_2-plafond via prijseffecten de effectiviteit van het EU ETS zou kunnen schaden. We concluderen dat een eventuele afname van de vraag naar emissierechten in grote mate afhankelijk is van Europees beleid (en met name een Europese bijmengverplichting). De mate waarin een eventuele vraagreductie leidt tot prijsdalingen is op zijn beurt afhankelijk van de verwachte EU ETS-herziening. In de meeste gevallen zullen de prijsdalingen als gevolg van het CO_2-plafond echter verwaarloosbaar klein zijn. Alleen in de periode 2040-2050 kunnen grotere prijsdalingen optreden. Dit lijkt echter niet problematisch: als de ETS-herziening uit Fit for 55 wordt aangenomen, zal het rechtenvolume waarover de prijsdaling plaatsvindt tegen die tijd zo klein dat de prijsdaling zijn relevantie verliest. Ten slotte hebben we stilgestaan bij effect van het CO_2-plafond op emissiereductie binnen het EU ETS. We hebben laten zien dat door het MSR in theorie extra emissiereductie kan optreden, ondanks het feit dat de LRF vaststaat (in een bepaald jaar kan de MSR ook meer uitstoot toestaan, maar deze uitstoot is in eerdere periodes uitgespaard). In theorie kan additionele uitstootreductie ook worden geborgd door samenwerking met buy-bank-burn-programma's, maar een dergelijke route is kostbaar en kan mogelijk tot diplomatieke spanningen leiden.

[10] De private partijen kunnen de rechten ook opkopen zonder overheidsfinanciering, maar in dat geval zal de additionele reductie beperkt blijven.

3 Compatibiliteit met het EU ETS

3.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk hebben we in kaart gebracht in hoeverre het Nederlandse CO_2-plafond via prijseffecten de effectiviteit van het EU ETS kan beïnvloeden. In dit hoofdstuk staan we stil bij de overige manieren waarop de compatibiliteit met het EU ETS in het geding kan komen. Volgens Europese wetgeving mogen lidstaten milieubeschermende maatregelen nemen die verder gaan dan de ETS-beschermingsmaatregelen, mits deze nationale maatregelen verenigbaar zijn met het EU ETS. Daarnaast mag de nationale maatregel geen afbreuk doen aan het nuttige effect van het EU ETS. In dit Hoofdstuk beantwoorden we eerst de vraag of de drie varianten van het CO_2-plafond leiden tot dubbele belasting van luchtvaartmaatschappijen (zowel in administratieve als financiële zin). Vervolgens beschouwen we of een dergelijke dubbele belasting verenigbaar is met het EU ETS. Ten slotte gaan we in op de vraag of het CO_2-plafond de efficiënte werking van het EU ETS ondermijnt, en zo het nuttige effect van het EU ETS frustreert. In dit hoofdstuk verkennen we voornamelijk de voor- en tegenargumenten en komen we niet tot definitieve conclusies. Een complete juridische analyse vanuit het ministerie van I&W moet uitsluitsel geven over de compatibiliteit van het Nederlandse CO_2-plafond en het EU ETS.

3.2 Het belang van verschillende normadressaten

Voordat we de vraag kunnen beantwoorden of het CO_2-plafond leidt tot dubbele belasting, moeten we een stap terug doen: bij *wie* zou eventuele extra belasting door het CO_2-plafond precies neerkomen? Onder het EU ETS kennen luchtvaartmaatschappijen de verplichting om monitoringsrapportages aan te leveren en voldoende rechten af te dragen voor compliance. De regulering grijpt dus aan op het niveau van de luchtvaartmaatschappij. In andere woorden: de luchtvaartmaatschappij is de *normadressaat*. De drie varianten van het CO_2-plafond die naar voren zijn gekomen tijdens het participatieproces kennen alle drie een andere normadressaat. Binnen de luchthavenvariant worden de Nederlandse luchthavens genormeerd, bij de brandstofvariant worden brandstofverkopers gereguleerd, en in de nationale ETS-variant grijpen de verplichtingen aan op luchtvaartmaatschappijen die in Nederland actief zijn. Dit onderscheid is belangrijk bij het vaststellen van eventuele dubbele belasting.

3.3 Vergelijking van additionele administratieve belasting

De invoering van het CO_2-plafond kan extra administratieve lasten bij de normadressaat teweegbrengen, maar ook bij luchtvaartpartijen verderop in de keten. We lopen deze mogelijkheden langs voor elk van de drie varianten van het CO_2-plafond.

In de luchthavenvariant zouden luchthavens bij het vaststellen van hun capaciteitsdeclaratie rekening moeten houden met een extra randvoorwaarde: naast technische, operationele en geluidsrestricties, zou ook een CO_2-restrictie gaan gelden die invloed heeft op het aantal beschikbare slots[11]. Alleen wanneer het CO_2-plafond knellend wordt, leidt dit

[11] Maastricht Airport en Groningen Airport Eelde zijn niet slot-gereguleerd. Voor deze luchthavens zou binnen de luchthavenvariant een andere procedure moeten worden uitgewerkt, waarvoor mogelijk nieuwe wetgeving noodzakelijk is.

tot daadwerkelijke wijzigingen in het slotaantal. In theorie blijven ook dan de additionele administratieve lasten beperkt tot een ingewikkelder systematiek om het aantal beschikbare slots vast te stellen. Luchtvaartmaatschappijen komen niet direct voor additionele administratieve lasten te staan. Alleen wanneer luchthavens extra informatie van luchtvaartmaatschappijen vragen om hun nieuwe capaciteitsdeclaratie vast te stellen, kunnen de lasten voor luchtvaartmaatschappijen toenemen. In de luchthavenvariant lijkt daarmee geen sprake van dubbele administratieve belasting in relatie tot het EU ETS.

Bij de brandstofvariant worden, zoals de naam suggereert, niet de luchthavens maar de brandstofverkopers gereguleerd. Zoals we eerder hebben beargumenteerd in een aparte deelstudie (CE Delft, 2021c), ligt het voor de hand om binnen de brandstofvariant een systeem van brandstofrechten op te tuigen, dat de brandstoftoevoer naar de Nederlandse luchtvaart maximeert. In theorie kan ook gekozen worden voor een systeem zonder brandstofrechten, waarbij brandstofleveranciers simpelweg genormeerd worden. In beide gevallen zouden brandstofverkopers een brandstofboekhouding moeten bijhouden en monitoringsrapportages moeten aanleveren bij een Nederlandse toezichthouder, die controleert of de brandstofverkoper niet meer brandstof levert aan de Nederlandse luchtvaart dan toegestaan. In geval van een rechtensysteem komt daar bovenop dat brandstofverkopers actief zouden moeten deelnemen aan veilingen om brandstofrechten te bemachtigen (dit zou eventueel ook via een secundaire markt kunnen).

In hoeverre bovenstaande taken bovenop de reguliere praktijk komen, hangt in sterke mate af van Europees beleid. Binnen ReFuel Aviation zouden zowel luchtvaartmaatschappijen als brandstofleveranciers rapportageverplichtingen krijgen. Leveranciers moeten rapporteren hoeveel brandstof ze op jaarbasis aan individuele luchthavens hebben geleverd en hoeveel daarvan SAF betrof. Wanneer deze rapportageverplichtingen realiteit worden, kan dit de additionele administratieve lasten door invoering van het brandstofplafond flink beperken; brandstofverkopers moeten immers al een administratie bijhouden voor ReFuel Aviation. In theorie zou ook direct gebruikt kunnen worden gemaakt van de monitoringsrapportages voor ReFuel Aviation, maar dit lijkt lastig in verband met privacy-clausules. Het lijkt echter wel mogelijk om voor een systeem te kiezen waarbij een kopie van de monitoringsrapportage voor ReFuel Aviation wordt verzonden aan de Nederlandse toezichthouder[12].

In de brandstofvariant kunnen naast brandstofverkopers ook luchthavens en brandstofdienstverleners voor additionele lasten komen te staan omdat ze betrokken moeten worden bij de monitoring en handhaving[13]. Luchtvaartmaatschappijen, daarentegen, zullen alleen meer voor hun fossiele brandstof moeten betalen, en lijken niet ingeschakeld te hoeven worden bij de monitoring en handhaving. Ook in de brandstofvariant lijkt daarom geen sprake van dubbele administratieve belasting in relatie tot het EU ETS.

In de nationale ETS-variant is wel sprake van dubbele administratieve belasting. Binnen het EU ETS zijn Nederlandse deelnemers verplicht om jaarlijks een gestandaardiseerd en geverifieerd emissieverslag in te leveren, waarin – in overeenkomst met het monitoringsplan van de deelnemer – de jaarlijkse CO_2-emissies worden gerapporteerd. Dit geldt alleen voor

[12] In al deze gevallen nemen de administratieve lasten voor de overheid wel toe.

[13] Dat zit zo: wanneer brandstofverkopers zich niet aan hun verplichtingen houden, en ook de daaropvolgende boetes verzaken te betalen, zal de Nederlandse overheid moeten handhaven. Deze handhaving zal moeten aangrijpen op leveringsniveau. Luchthavens en dienstverleners spelen hierbij een cruciale rol. De overheid kan een dienstverlener als opslagbedrijf AFS bijvoorbeeld verbieden om een bepaalde brandstofverkoper aan hun opslagsysteem te laten leveren. In dezelfde geest kan de overheid regionale luchthavens verbieden om brandstoftrucks die leveren voor een bepaalde verkoper het terrein te laten betreden.

intra-Europese vluchten (intercontinentale vluchten zijn immers uitgezonderd van verplichtingen onder het EU ETS). Met de komst van een Nederlands CO_2-plafond zouden luchtvaartmaatschappijen die opereren vanuit Nederland daarom een extra boekhouding voor intercontinentale vluchten moeten aanleggen. Door aan te sluiten bij de monitoringsrapportages voor CORSIA, kunnen de bijbehorende lasten wel worden beperkt. Wanneer er geen sprake is van volledige grandfathering van emissierechten binnen het Nederlandse ETS, zullen luchtvaartmaatschappijen ook actief emissierechten moeten bemachtigen – via veilingen, dan wel via de secundaire markt. Een aanvullende uitdaging is dat luchtvaartmaatschappijen te allen tijde over zowel voldoende Nederlandse als Europese emissierechten moeten beschikken. De administratieve lasten voor luchtvaartmaatschappijen zullen dan ook toenemen.

3.4 Vergelijking van additionele financiële belasting

Naast additionele administratieve belasting, kunnen luchtvaartpartijen door de komst van het CO_2-plafond ook voor extra financiële belasting komen te staan. Deze kostentoenames kunnen de concurrentiepositie van de Nederlandse luchtvaartsector beïnvloeden, en ook leiden tot verplaatsing van CO_2-uitstoot. Dergelijke effecten komen in Hoofdstuk 4 aan bod. Hier staan we stil bij de mate waarin de introductie van het CO_2-plafond tot kostentoenames leidt, bij wie deze kostentoenames terechtkomen, en hoe deze kostentoenames verschillen tussen de drie varianten.

In de luchthavenvariant is enkel sprake van normering. Luchtvaartmaatschappijen hoeven geen extra CO_2-rechten in te slaan of meer te betalen voor hun fossiele brandstof.
In directe zin zijn er daarom geen kostentoenames voor luchtvaartmaatschappijen.
Luchthavens kunnen de uitgifte van slots niet koppelen aan het ingezette vliegtuigtype, de soort getankte brandstof (fossiel of duurzaam) of de bestemming (To70, 2021b).
Luchthavens mogen volgens de Europese Slotverordening namelijk geen extra randvoorwaarden stellen aan de invulling van slots (luchtvaartmaatschappijen hebben bijvoorbeeld ook het recht om de bestemming van hun slot aan te passen nadat het slot is toegewezen).
Luchthavens kunnen in theorie wel via de luchthaventarieven sturen op de CO_2-uitstoot van vluchten, maar deze bijsturingscapaciteit lijkt beperkt; de ACM reguleert immers de tarieven van de grote Nederlandse luchthavens. Als de collectieve verduurzamingsprikkel die volgt uit de luchthavenvariant niet voldoende groot is om de doelstelling te halen, kunnen luchthavens hun CO_2-uitstoot enkel verder verlagen door het aantal slots te beperken in de capaciteitsdeclaratie. Dit lijkt een nadeel van de luchthavenvariant. Omdat luchtvaartmaatschappijen met elkaar concurreren en hun cumulatieve uitstoot bepalend is voor de vaststelling van het aantal slots, speelt een soort *prisoner's dilemma*: luchtvaartmaatschappijen zouden meer vluchten kunnen aanbieden als ze allemaal hun CO_2-uitstoot zouden verlagen, maar voor een individuele luchtvaartmaatschappijen is het economisch vaak irrationeel om unilateraal de CO_2-uitstoot te verlagen als hiervoor een kostenverhoging noodzakelijk is. De impact op het aantal slots dat dezelfde luchtvaartmaatschappijen kan bemachtigen is immers meestal beperkt, en unilaterale verduurzamingsmaatregelen gaan ten koste van de eigen schaarstewinsten. Additionele CO_2-reductie door invoering van het CO_2-plafond zal in de luchthavenvariant daarom vaker plaats moeten vinden via groeimatiging (of eventueel krimp). Hier staat tegenover dat de collectieve prikkel van de luchthavenvariant ook perverse prikkels zoals tankering dempt. Ook kunnen luchtvaartmaatschappijen in realiteit afwijken van het rationele economische model, bijvoorbeeld vanwege eerder vastgestelde interne doelstellingen.

Bovenstaande redenatie impliceert ook dat luchtvaartmaatschappijen binnen de luchthavenvariant voor minder additionele *indirecte* kosten komen te staan, bijvoorbeeld omdat ze zouden worden geprikkeld meer SAF te gebruiken. Kostentoenames in de luchthavenvariant kunnen alleen optreden doordat het aandeel vaste kosten stijgt wanneer een luchtvaartmaatschappij minder vluchten mag aanbieden. Daar staat tegenover dat groeimatiging of krimp van het aantal beschikbare slots zal leiden tot extra schaarstewinsten voor luchtvaartmaatschappijen. Het vluchtenaanbod daalt, en om vraag en aanbod weer in balans te krijgen, hebben luchtvaartmaatschappijen de mogelijkheid om hun ticketprijzen te verhogen. Deze hogere ticketprijzen zorgen voor additionele winsten. Ook in de nationale ETS-variant en de brandstofvariant kunnen schaarstewinsten optreden, maar in deze varianten staan daar kosten voor respectievelijk CO_2-rechten en duurdere brandstof tegenover. In de luchthavenvariant vallen de schaarstewinsten toe aan de luchtvaartmaatschappijen. Al met al kunnen we daarom concluderen dat de luchthavenvariant van het CO_2-plafond in weinig gevallen zal leiden tot directe kostentoenames bij luchtvaartmaatschappijen - zelfs niet als het plafond knellend wordt. Het aandeel vaste kosten kan toenemen, waardoor de marge per verkocht ticket daalt, maar de extra schaarstewinsten die hiertegenover staan, zijn mogelijk groter.

Bij de brandstofvariant speelt een andere dynamiek. Wanneer brandstofverkopers brandstofrechten moeten aanschaffen om te leveren aan de Nederlandse luchtvaart, zullen hun kosten toenemen. Brandstofverkopers zullen deze extra kosten doorbelasten aan de luchtvaartmaatschappijen, die zo voor kostentoenames komen te staan. Luchtvaartmaatschappijen zullen – afhankelijk van de kostentoename – een deel van deze kosten vervolgens weer doorbelasten aan de consument[14]. In de brandstofvariant is dus wel sprake van dubbele financiële belasting voor luchtvaartmaatschappijen, zij het in indirecte zin. Een voordeel van de brandstofvariant is dat luchtvaartmaatschappijen individueel geprikkeld worden om hun fossiele brandstofgebruik te beperken, in tegenstelling tot de luchthavenvariant. De kerosineprijs op Nederlandse luchthavens zal immers stijgen door invoering van de brandstofvariant, waardoor inzet van zuinige vliegtuigen en brandstoffen aantrekkelijker wordt.

In de nationale ETS-variant is sprake van de meest directe kostentoename voor luchtvaartmaatschappijen. Binnen deze variant moeten luchtvaartmaatschappijen immers emissierechten inleveren voor elke ton CO_2-uitstoot vanaf een Nederlandse luchthaven. Of dit daadwerkelijke kosten of opportuniteitskosten betreffen hangt af van de allocatiemethode: wanneer rechten uitsluitend geveild worden nemen de expliciete kosten voor luchtvaartmaatschappijen toe, terwijl bij gratis allocatie alleen de impliciete kosten toenemen. In beide gevallen kunnen luchtvaartmaatschappijen een deel van de kosten doorbelasten aan de consument, afhankelijk van het congestieniveau op de betreffende luchthaven (CE Delft, 2021a).

3.5 Is dubbele belasting verenigbaar met het EU ETS?

In de vorige twee paragrafen hebben we gezien dat het CO_2-plafond – afhankelijk van variant – kan leiden tot zowel additionele administratieve en financiële belasting voor luchtvaartmaatschappijen. Aangezien luchtvaartmaatschappijen onder het ETS al vergelijkbare lasten moeten dragen, rijst de vraag of dergelijke consequenties verenigbaar zijn met het EU ETS. Wanneer partijen (zoals de Europese Commissie) concluderen dat de twee

[14] Kostentoenames zullen in eerste instantie ten koste gaan van de huidige schaarstewinsten. Wanneer luchtvaartmaatschappijen de extra kosten niet meer kunnen absorberen omdat dit zou leiden tot negatieve winsten, worden kosten doorbelast aan de consument (Koopmans & Lieshout, 2016).

systemen niet compatibel zijn, kunnen zij een zaak aanspannen bij het Europese Hof. Een negatief oordeel van het Hof kan vervolgens een streep zetten door het CO_2-plafond. De compatibiliteitsvraag is daarom cruciaal en vereist een uitvoerige juridische analyse. Een dergelijke analyse past echter niet binnen de scope van deze studie. Wel kunnen we een aantal overwegingen schetsen, en de vergelijking trekken met andere sectoren die een nationale kop op Europees klimaatbeleid kennen.

Op papier lijken additionele administratieve lasten goed verenigbaar met het EU ETS. Dergelijke lastenverzwaringen zijn weliswaar onwelkom, maar niet direct in conflict met het EU ETS. Als Nederland van luchtvaartmaatschappijen zou eisen dat ze nauwgezet in kaart brengen en rapporteren hoeveel koffie ze uitdelen op vluchten vanuit Nederland, zou dit immers ook niet in strijd zijn met het EU ETS. Of de monitoringsplicht het aantal koppen koffie of de CO_2-uitstoot betreft, zou juridisch gezien niet uit mogen maken (uiteraard maakt het juridisch gezien wel uit dat koffiemonitoring volstrekt disproportioneel is). Het minimaliseren van administratieve lasten lijkt daarom vooral belangrijk voor het draagvlak van het CO_2-plafond.

Wanneer we onze aandacht verleggen naar dubbele financiële belasting, zien we mogelijk grotere problemen. Hier kan beargumenteerd worden dat dezelfde CO_2-uitstoot twee keer belast wordt – een keer binnen het EU ETS en nog een keer onder het CO_2-plafond. Hoe directer de dubbele financiële belasting, hoe gemakkelijker dit argument te maken is. De luchthavenvariant leidt zoals gezegd niet tot kostentoenames bij luchtvaartmaatschappijen, en de brandstofvariant alleen in indirecte zin. De nationale ETS-variant, daarentegen, leidt tot kostentoenames op een manier die vergelijkbaar is met de werking van het EU ETS. Zeker wanneer luchtvaartmaatschappijen emissierechten moeten inkopen op veilingen, kan het CO_2-plafond in juridisch onzeker gebied terechtkomen.

Hier kan tegenin gebracht worden dat er in andere Nederlandse sectoren ook sprake is van een nationale belasting bovenop op Europees heffing. De CO_2-heffing voor de Nederlandse industrie is hier een goed voorbeeld van. Industriële installaties gaan onder de CO_2-heffing een additionele belasting betalen over hun CO_2-uitstoot bovenop de ETS-prijs. Wel is de CO_2-heffing zo vormgegeven dat de ETS-prijs in mindering wordt gebracht op het te betalen tarief. Het ministerie van EZK beargumenteert dat deze verschillenbelasting voorkomt dat er sprake is van dubbele belasting (er is enkel sprake van 'zwaardere' belasting). Omdat de nationale ETS-variant volgens een ander principe werkt – het is geen verschillenheffing maar een emissiehandelssysteem – kan dezelfde argumentatie niet worden overgenomen. Het blijft daarom onduidelijk of de nationale ETS-variant verenigbaar is met het EU ETS. Verdere juridische analyse van I&W zou dit uit moeten wijzen.

3.6 Ondermijnt het CO_2-plafond de efficiënte werking van het EU ETS?

Een laatste belangrijke vraag is of het CO_2-plafond de efficiënte werking van het EU ETS ondermijnt, en zo het nuttige effect van het EU ETS frustreert. Voordat we deze vraag beantwoorden is het goed om de doelstelling van het EU ETS te herhalen: het EU ETS dient ertoe met zekerheid een Europees-brede emissiereductie te bewerkstelligen, tegen de laagst mogelijke kosten. Door handel in emissierechten toe te staan, zullen deelnemers met de laagste mitigatiekosten het eerst hun CO_2-uitstoot reduceren. Door de afnemende cap stijgt de prijs langzaam, en zullen op den duur ook de *hard-to-abate*-sectoren een voldoende grote prijsprikkel ervaren om voor verduurzaming te kiezen.

In theorie kan het CO_2-plafond het nuttige effect van het EU ETS dus op twee manieren frustreren:

1. Als door de introductie van het CO_2-plafond het EU ETS niet meer tot de gewenste reductie leidt.
2. Als door de introductie van het CO_2-plafond de totale kosten om tot een bepaald reductieniveau te komen, toenemen.

De cap van het EU ETS staat vast voor elk jaar in de levensduur van het systeem. De introductie van het Nederlandse CO_2-plafond kan er daarom niet voor zorgen dat het reductiedoel wordt gemist. Wel kan het CO_2-plafond ertoe leiden dat de bijdrage van het EU ETS aan de voorziene reductie afneemt. Een deel van de CO_2-afname is dan niet langer toe te schrijven aan het EU ETS maar aan het CO_2-plafond. Of een dergelijke situatie optreedt is echter afhankelijk van de mate waarin het CO_2-plafond gaat knellen. Als we uitgaan van de aannames uit de vingeroefening van NLR, zorgt het CO_2-plafond niet voor extra uitstootreductie, en blijft de aan het EU ETS toegeschreven reductie dus gelijk. Gaat het CO_2-plafond knellen, dan verandert dat de zaak. Een deel van de Europese emissiereductie kan dan moeten worden toegeschreven aan het CO_2-plafond. Of dit het 'nuttige effect' van het EU ETS frustreert is echter lastig te zeggen. Het voornaamste doel van het EU ETS is emissiereductie, en het CO_2-plafond draagt bij aan deze reductie. Voor het klimaat maakt het niet uit wel instrument precies verantwoordelijk was voor de reductie[15].

De tweede manier waarop het CO_2-plafond de werking van het EU ETS zou kunnen ondermijnen lijkt daarmee relevanter. Wanneer het CO_2-plafond leidt tot emissiereductie die onder het EU ETS op goedkopere wijze was gerealiseerd, zou kunnen worden beargumenteerd dat het CO_2-plafond de efficiënte werking van het EU ETS frustreert. Op voorhand is echter onduidelijk of de totale reductiekosten toenemen door de introductie van het CO_2-plafond. Aan de ene kant kan worden gesteld dat het EU ETS ontworpen is om tegen zo laag mogelijke kosten het reductiedoel te realiseren. Wanneer afgeweken wordt van de verduurzamingsvolgorde die volgt uit het EU ETS, nemen de totale kosten op papier dus hoe dan ook toe. In realiteit functioneert het EU ETS echter niet zo als op papier. Prijsfluctuaties leiden tot onzekerheid omtrent investeringsbeslissingen en kortetermijndenken resulteert in onvoldoende banking en (te) late emissiereductie. De prijsontwikkeling in het EU ETS houdt bovendien geen rekening met mogelijke positieve externe effecten, zoals technologische spillovers (CPB & PBL, 2016). Zulke spillovers kunnen leiden tot lagere totale reductiekosten. Wanneer het Nederlandse CO_2-plafond zorgt voor een versnelling van de uitrol van duurzame brandstof in de luchtvaart, kan dit worden gezien als een positief extern effect, dat mogelijk de cumulatieve reductiekosten verlaagt. De luchtvaart is daarnaast een sector met slechts een handvol dure reductiemogelijkheden. Deze dure reductieopties kunnen ervoor zorgen dat de sector te laat aan haar verduurzamingsslag begint. Omdat de uitrol van grootschalige SAF-productie tijd nodig heeft, kunnen zo grote prijsstijgingen ontstaan, die afbreuk doen aan het draagvlak voor het EU ETS. Een afname van het draagvlak kan indirect leiden tot bijstelling van de reductiesnelheid, omdat de politiek de druk vanuit ETS-deelnemers als te groot ervaart. Op deze manieren zou het CO_2-plafond – mits het knellend wordt – zelfs bij kunnen dragen aan kostenverlaging en Europese emissiereductie.

[15] In dezelfde geest zou kunnen worden beargumenteerd dat ook de huidige capaciteitsrestrictie op Schiphol het EU ETS frustreert - dit oogt ietwat kunstmatig.

Ten slotte kan een knellend CO_2-plafond in theorie bijdragen aan een eerlijke verdeling van lasten. Verduurzamingskosten binnen de industrie en de elektriciteitssector komen indirect bij de gemiddelde consument neer (omdat de reducerende partij kosten doorbelast of omdat de overheid subsidies uitkeert). Hoge ticketprijzen als gevolg van een CO_2-plafond voor de luchtvaart raken echter voornamelijk de rijkere consumenten en zakenreizigers. In zekere zin is een CO_2-plafond dus ook een soort klimaat-specifiek nivelleringsinstrument.

3.7 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we onderzocht of het CO_2-plafond verenigbaar is met het EU ETS. We constateren dat de mate waarin het CO_2 leidt tot dubbele belasting (administratief dan wel financieel) afhankelijk is van de variant van het plafond. Hierbij loopt de nationale ETS-variant tegen de grootste risico's aan. De luchthavenvariant leidt niet tot extra administratieve lasten of tot kosten voor luchtvaartmaatschappijen, en scoort daarmee het best. Daar staat tegenover dat de luchthavenvariant geen individuele prikkels bij luchtvaartmaatschappijen kan bewerkstelligen, en extra CO_2-reductie dus voornamelijk via groeimatiging of eventueel krimp van de luchtvaart moet plaatsvinden. De andere varianten kennen het voordeel dat ze de inzet van duurzame technologieën meer stimuleren, hetgeen naast bereikbaarheidsbaten tot positieve spillovers kan leiden, en zo tot kostenreducties buiten Nederland. Dergelijke spillovers en kortetermijnbeleid bij ETS-deelnemers zorgen ervoor dat het op voorhand onduidelijk is of het CO_2-plafond de efficiëntie van het EU ETS ondermijnt. Een diepgaande juridische analyse moet definitief uitwijzen of de drie varianten van het plafond verenigbaar zijn met het EU ETS.

4 Effecten op concurrentiepositie en mondiale CO_2-emissies

4.1 Inleiding

In het vorige hoofdstuk hebben we al een aantal keer stilgestaan bij mogelijke kostentoenames als gevolg van het CO_2-plafond. In dit hoofdstuk analyseren we of in hoeverre zulke kostentoenames de concurrentiepositie van verschillende luchtvaartpartijen schaden. Kunnen luchtvaartmaatschappijen additionele kosten bijvoorbeeld doorrekenen aan de consument, of kiest de consument er dan voor om uit te wijken naar een buitenlandse luchthaven? Ook kan additionele schaarste als gevolg van een CO_2-plafond leiden tot schaarstewinsten bij luchtvaartpartijen. Bij wie deze schaarstewinsten optreden en of de overheid ze afroomt, verschilt per variant van het CO_2-plafond. Vervolgens staan we stil bij het effect van door het CO_2-plafond geïntroduceerde ticketprijsstijgingen op de mondiale CO_2-uitstoot. We beschouwen onder andere het effect op uitwijkgedrag van passagiers, tankering en het tempo waarmee SAF geadopteerd wordt.

4.1 Kostentoenames bij verschillende partijen

Voordat we dieper induiken op de effecten van kostentoenames op de concurrentiepositie van de verschillende spelers, vatten we kort samen welke partijen in welke variant van het CO_2-plafond voor kostentoenames komen te staan. Voor alle de drie de varianten geldt dat kostentoenames alleen zullen optreden als het CO_2-plafond knellend word. Of dit het geval is, blijft op dit moment onduidelijk gezien de onzekerheden rond de ontwikkeling in de luchtvaartsector en in het bijzonder rond de daadwerkelijke uitwerking van het Fit for 55-pakket. In deze paragraaf proberen we ook de verschillen tussen de varianten zoveel mogelijk uit te lichten: conclusies zijn niet zwart-wit, maar moeten geïnterpreteerd worden als relatieve uitkomsten:

- In de luchthavenvariant komen luchtvaartmaatschappijen maar in beperkte mate voor kostentoenames te staan – er is enkel sprake van normering. Nederlandse luchthavens beschikken over relatief weinig middelen om luchtvaartmaatschappijen individueel te prikkelen hun CO_2-uitstoot te verlagen (in de nieuwe tarifering van Schiphol maakt CO_2 geen onderdeel uit van de toegestane differentiatie, maar is wel een tegemoetkoming opgenomen voor gebruik van SAF). De meest wezenlijke prikkels zullen dan ook van collectieve aard zijn[16]. Het relatieve gebrek aan individuele prikkels, vergroot de kans dat additionele CO_2-reductie via groeimatiging (of zelfs krimp) van de luchtvaart tot stand moet komen. Op voorhand is niet met zekerheid te zeggen dat een collectieve prikkel individuele verduurzaming in de weg staat. Wanneer we echter naar andere sectoren kijken met collectieve prikkels (zoals de Nederlandse glastuinbouw) dan zien we duidelijke risico's. Eventuele volume-effecten die voortkomen uit wijzigingen van de capaciteitsdeclaratie kunnen de inkomsten van brandstofleveranciers, luchtvaartmaatschappijen en luchthavens doen dalen. Additionele uitstootreductie kan ook worden gerealiseerd door veranderingen in het netwerk (meer korte afstandsvluchten), maar wederom geldt dat bijbehorende prikkel voor luchtvaartmaatschappijen kleiner is in een

[16] Hierin vertoont de luchthavenvariant overeenkomsten met de huidige regulering omtrent geluid. Een verschil is dat de luchthavengelden gebaseerd zijn op de geluidsuitstoot bij start en landing (via een indeling van vliegtuigtypen in technologieklassen), maar niet op de CO_2-uitstoot van de vluchten.

collectief systeem. Luchtvaartmaatschappijen kunnen binnen de luchthavenvariant wel extra schaarstewinsten boeken als de markt kunstmatig kleiner wordt gehouden door luchthavens dan nu het geval is[17]. Modeldoorrekeningen in het kader van de effectenstudie moeten uitwijzen of dit prijseffect sterker weegt dan het volume-effect.

- Binnen de brandstofvariant kunnen brandstofverkopers voor kostentoenames komen te staan. Dit geldt alleen wanneer er wordt gekozen voor een systeem van brandstofrechten. Als brandstofverkopers slechts genormeerd worden, blijven de kosten per geleverde liter kerosine gelijk. In beide gevallen (normering en rechtensysteem) zullen rationele brandstofverkopers hogere tarieven voor hun kerosine vragen. In een systeem gebaseerd op normering kan dit vanwege de kunstmatige brandstofschaarste (brandstofverkopers boeken dan schaarstewinsten). Luchtvaartmaatschappijen zullen hoe dan ook voor kostentoenames komen te staan, omdat fossiele brandstof duurder wordt. Luchtvaartmaatschappijen die voorheen schaarstewinsten maakten zullen deze additionele kosten waarschijnlijk eerst zelf absorberen; wanneer dit niet meer mogelijk is, worden kosten doorbelast aan de consument (Koopmans & Lieshout, 2016). Luchthavens zullen alleen hun inkomsten zien dalen indien CO_2-reductie zou plaatsvinden door beperking van het luchtvaartvolume (via groeimatiging of zelfs krimp). Als passagiers bereid zijn eventuele hogere ticketprijzen als gevolg van meer SAF-gebruik te betalen, blijft het aantal vluchten van een luchthaven onveranderd, en wijzigingen de inkomsten van de luchthaven dus niet. Ook wanneer CO_2-reductie wordt gerealiseerd door netwerkveranderingen (minder intercontinentale vluchten met een grote uitstoot) wijzigingen de inkomsten van luchthavens in mindere mate.
- Binnen de nationale ETS-variant komen brandstofverkopers niet voor kostentoenames te staan: de kosten en opbrengsten per liter verkochte kerosine blijven gelijk. Omdat luchtvaartmaatschappijen emissierechten moeten inkopen stijgen hun kosten. Wederom zal een deel van de additionele kosten – afhankelijk van de schaarste op de betreffende luchthaven – worden doorbelast aan de consument in de vorm van hogere ticketprijzen. Inkomsten voor luchthavens wijzigen alleen als het luchtvaartvolume afneemt doordat luchtvaartmaatschappijen de kostentoename niet kunnen absorberen en deels moeten doorbelasten aan de consument.

4.2 Concurrentiepositie

In de luchthavenvariant komen luchtvaartmaatschappijen niet vanzelfsprekend voor kostenverhogingen te staan - zelfs niet wanneer het CO_2-plafond knellend wordt. Luchtvaartmaatschappijen kunnen voor dezelfde prijzen vluchten aanbieden, en op die manier concurrerend blijven op de transfermarkt. Wanneer het CO_2-plafond luchthavens dwingt het aantal beschikbare slots te verlagen ten opzichte van de referentie (bijvoorbeeld vanwege door het CO_2-plafond geïnduceerde groeimatiging), kunnen luchtvaartmaatschappijen extra schaarstewinsten boeken. De luchthaven verliest echter marktaandeel aan buitenlandse concurrenten zonder capaciteitsplafond[18]. Ook luchtvaartmaatschappijen die grotendeels actief zijn in Nederland, zoals KLM, kunnen internationaal gezien marktaandeel verliezen bij groeimatiging of krimp van de Nederlandse luchtvaart. Brandstofverkopers kunnen relatief gemakkelijk leveren aan buitenlandse luchthavens die uitwijkende passagiers opvangen, en kunnen zo in theorie hun concurrentiepositie behouden.

[17] Ook in de huidige situatie is sprake van kunstmatige schaarste als gevolg van capaciteitsrestricties. Alleen als het CO_2-plafond zorgt voor extra beperkingen bovenop de huidige beperkingen kunnen additionele schaarstewinsten optreden.

[18] In het ergste geval leidt krimp ertoe dat Schiphol niet vast kan houden aan haar hub-spoke-model omdat overstaptijden te lang worden en transferpassagiers voor andere overstaphavens kiezen.

Brandstofverkopers komen in de brandstofvariant wel voor kostenverhogingen te staan (expliciet dan wel impliciet) wanneer het CO_2-plafond gaat knellen. Omdat brandstofverkopers concurreren op prijs, zijn de marges beperkt en kunnen oplopende kosten niet worden geabsorbeerd. Brandstofverkopers zullen hun prijzen dan ook verhogen. Dit gaat in theorie niet ten koste van hun concurrentiepositie, omdat alle brandstofverkopers die actief zijn op de Nederlandse luchtvaartmarkt voor dezelfde kostenverhogingen komen te staan. Het speelveld blijft dus gelijk. Ook op de internationale markt hoeven brandstofverkopers geen marktaandeel te verliezen; de kostentoenames gelden alleen bij levering aan de Nederlandse luchtvaart. Binnen de brandstofvariant komen luchtvaartmaatschappijen die actief zijn op Nederlandse luchthavens voor kostenverhogingen als brandstofverkopers hun extra kosten doorbelasten. Fossiele brandstof wordt dan duurder, en om rendabel te blijven, zullen luchtvaartmaatschappijen meerkosten die hun originele schaarstewinsten overstijgen, doorbelasten aan de consument. Dit schaadt hun concurrentiepositie op de transfermarkt. Ook OD-passagiers zullen bij ticketprijsstijgingen vaker afzien van een vlucht vanuit Nederland. Luchtvaartmaatschappijen als KLM kunnen bij grote ticketprijsstijgingen marktaandeel verliezen aan concurrenten die actief zijn in Duitsland en België. Hetzelfde geldt voor de Nederlandse luchthavens: grote ticketprijsstijgingen als gevolg van duurdere kerosine kunnen leiden tot vraaguitval.

Bij de nationale ETS-variant spelen vergelijkbare factoren als bij de brandstofvariant, zij het één stap later in de keten. De positie van brandstofverkopers verandert niet, maar luchtvaartmaatschappijen komen voor kostenverhogingen te staan omdat ze emissierechten moeten inkopen (als rechten vrij worden vergeven stijgen de opportuniteitskosten). Deze extra kosten zullen deels worden doorbelast aan de consument, afhankelijk van de hoe knellend de capaciteit is op de betreffende luchthaven. Dit schaadt de concurrentiepositie van luchtvaartmaatschappijen. Vooral op de transfermarkt zullen verschuivingen optreden omdat transferpassagiers in de regel prijsgevoeliger zijn dan OD-passagiers. Nederlandse luchthavens kunnen internationaal gezien ook marktaandeel verliezen als prijsverhogingen leiden tot krimp van de vraag. In eerste instantie zal krimp van de vragen leiden tot een afname van bestaande schaarstewinsten. Pas wanneer prijzen zover stijgen dat luchtvaartmaatschappijen meerkosten niet meer kunnen absorberen, treedt een verschuiving op in het marktaandeel.

4.3 Uitwijkgedrag en flexibele vlootinzet

In de vorige paragraaf hebben we laten zien dat alle drie de varianten van het CO_2-plafond kunnen leiden tot ticketprijsstijgingen. Dit geldt alleen wanneer het CO_2-plafond knellend wordt. In de luchthavenvariant kunnen de ticketprijzenstijgingen voor een groter deel voortkomen uit een lager aantal beschikbare slots ten opzichte van de referentie (luchtvaartmaatschappijen kunnen daardoor schaarstewinsten boeken). In de brandstof- en ETS-variant zullen luchtvaartmaatschappijen hun ticketprijzen verhogen wanneer ze kostentoenames niet meer kunnen absorberen.
In alle gevallen zullen hogere ticketprijzen zorgen voor uitwijkgedrag bij passagiers: consumenten die in de afwezigheid van het CO_2 wel hadden gevlogen vanaf een Nederlandse luchthaven doen dit nu niet meer. Omdat de vraag naar luchtvaart momenteel groter is dan het aanbod, zullen eerst de schaarstewinsten bij luchtvaartmaatschappijen afnemen, voordat er sprake is van additionele CO_2-reductie. Passagiers kunnen uitwijken naar een buitenlandse luchthaven, een bestemming dichter bij huis kiezen, met een andere modaliteit op reis gaan (bijvoorbeeld met de auto of trein) of geheel afzien van hun reis. In het eerste geval is sprake van pure verplaatsing van CO_2-emissies. In het tweede en derde geval is er deels sprake van verplaatsing en deels sprake van een afname van de CO_2-uitstoot (de gemiddelde uitstoot van een treinreis is kleiner dan die van een vliegreis). In het laatste

geval leiden de vermeden emissies direct tot welvaartswinst (in de brede zin van het woord).

Verplaatsing van emissies kan zich ook op een subtielere manier voordoen. Luchtvaartmaatschappijen die actief zijn in meerdere landen kunnen ervoor kiezen om hun meest zuinige toestellen in te zetten op de Nederlandse luchthavens, om zo kosten te besparen. Deze strategie zal alleen toepasbaar zijn binnen de brandstof- en ETS-variant van het CO_2-plafond (alleen in deze varianten worden luchtvaartmaatschappijen individueel geprikkeld om hun CO_2-uitstoot vanuit Nederland te verlagen). Inzet van zuinigere vliegtuigen in Nederland betekent zonder algehele vlootvernieuwing echter automatisch dat de minder zuinige vliegtuigen worden ingezet op overige routes. CO_2-uitstoot die eerst toe werd gerekend aan de Nederlandse luchtvaart heeft zich dan verplaatst naar het buitenland. Luchtvaartmaatschappijen zoals KLM – dat vooral vanuit Nederland actief is – zijn minder flexibel wat betreft de inzet van zuinigere vliegtuigen. Als concurrenten extra brandstof- of ETS-kosten kunnen vermijden door slim hun bestaande vloot in de zetten, kan dat negatieve gevolgen hebben voor de concurrentiepositie van de KLM, die deze mogelijk niet heeft.

4.4 Tankering

De brandstofvariant van het CO_2-plafond staat een derde verplaatsingsmechanisme toe, dat te maken heeft met tankering. Tankering is een fenomeen waarbij luchtvaartmaatschappijen meer tanken dan strikt noodzakelijk, zodat ze op hun bestemming – waar brandstof duurder is – minder hoeven bij te tanken[19]. Hierdoor zal op de heenvlucht meer brandstof worden vervoerd, waardoor het vliegtuiggewicht toeneemt. Om dit extra gewicht te kunnen dragen, zullen de turbines harder moeten draaien, waardoor meer brandstof wordt verbruikt, en dus ook meer CO_2 wordt uitgestoten. Als brandstofprijzen hard stijgen door de introductie van de brandstofvariant, kan inbound tankering aantrekkelijk worden; de CO_2-uitstoot in Nederland neemt dan op papier af omdat er minder brandstof wordt getankt, maar de CO_2-uitstoot is enkel verplaatst (of zelfs licht toegenomen vanwege het grotere brandstofgewicht).

Op dit moment is kerosine op Schiphol goedkoop vergeleken met andere Europese luchthavens: volgens Eurocontrol lag de gemiddelde brandstofprijs op Schiphol in 2019 bijvoorbeeld 20% lager dan op Heathrow, en tot wel 35% lager dan op de meeste Oost-Europese luchthavens (Eurocontrol, 2019). Momenteel leidt tankering dus voor additionele brandstofopname vanuit Nederland, en tot hogere emissies voor de Nederlandse luchtvaart wanneer deze berekend worden op basis van brandstofvolumes dan wanneer wordt gerekend met werkelijk verbruik op alle vertrekkende vluchten. Als de brandstofvariant geïmplementeerd wordt, zal outbound tankering dus eerst moeten afnemen, voordat het om kan slaan naar (per saldo) inbound tankering.

Bovenstaande overwegingen gelden alleen binnen de brandstofvariant; in de luchthaven- en ETS-variant zullen immers geen directe toenames in de fossiele brandstofprijs optreden. Wel speelt in alle varianten van het CO_2-plafond de vraag hoe de referentie-uitstoot moet worden bepaald. Als de CO_2-uitstoot in 2005 wordt bepaald aan de hand van getankte brandstofvolumes, ontstaat een overschatting van de werkelijke referentie-uitstoot (er was ook in 2005 sprake van outbound tankering). Dit kan leiden tot de facto verwatering van de doelstelling wanneer de lopende CO_2-uitstoot wordt bepaald op basis van modelberekeningen.

[19] Tankering wordt ook gebruikt om kortere turnaround tijden te realiseren.

4.5 Stimulering van verduurzamingsopties

Een resterende vraag is in hoeverre de verschillende varianten van het CO_2-plafond de internationale transitie naar duurzame technieken (zoals SAF) stimuleren. Zoals we eerder hebben betoogd, zorgen alleen de brandstofvariant en de ETS-variant voor een individuele verduurzamingsprikkel bij luchtvaartmaatschappijen. Binnen beide varianten kunnen de kosten van fossiel brandstofgebruik stijgen (omdat de kerosineprijs toeneemt of omdat CO_2-rechten moeten worden afgedragen). Het loont in zo'n geval om efficiëntere vliegtuigen in te zetten, en bij grote prijsstijgingen kan SAF aantrekkelijker worden dan fossiele kerosine. In het laatste geval stijgt de vraag naar SAF, waardoor hogere productievolumes kunnen worden gerealiseerd en op termijn schaalvoordelen kunnen worden geboekt.

Binnen de luchthavenvariant is geen sprake van een individuele prikkel: wanneer een luchtvaartmaatschappij een van de schaarse slots heeft bemachtigt, staan de slotkosten vast en mag de luchtvaartmaatschappij zelf de bestemming, het vliegtuigtype en de brandstof bepalen. Er bestaat daarmee een minder directe prijsstimulans om efficiëntere vliegtuigen of SAF in te zetten. Wanneer het CO_2-plafond gaat knellen, kunnen de brandstofvariant en de ETS-variant de adoptie van duurzame technieken daarom mogelijk effectiever stimuleren dan de luchthavenvariant.

4.6 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we verkend hoe de drie varianten van het CO_2-plafond de concurrentiepositie van verschillende luchtvaartpartijen kunnen beïnvloeden. Brandstofverkopers worden in geen van de gevallen hard geraakt; marges blijven onveranderd en vanwege hun flexibiliteit kunnen brandstofverkopers vrij gemakkelijk leveren aan andere partijen wanneer de vraag vanuit de Nederlandse luchtvaart krimpt. Binnen de ETS- en de brandstofvariant kunnen de marges voor luchtvaartmaatschappijen afnemen - zeker op vluchten vanaf capaciteits-gerestricteerde luchthavens. In de luchthavenvariant komen luchtvaartmaatschappijen niet direct voor extra kosten te staan, en wordt de concurrentiepositie alleen beperkt doordat het aantal beschikbare slots mogelijk afneemt of omdat een luchtvaartmaatschappij unilateraal besluit verduurzamingsmaatregelen te treffen. Nederlandse luchthavens kunnen door de introductie van het CO_2-plafond internationaal gezien marktaandeel verliezen, maar wederom alleen wanneer het CO_2-plafond gaat knellen. Op klimaatgebied zien we dat ticketprijsstijgingen in alle drie de varianten kunnen leiden tot uitwijkgedrag. Binnen de ETS- en brandstofvariant kunnen luchtvaartmaatschappijen middels flexibele vlootinzet hun meerkosten minimaliseren, hetgeen tot verplaatsing van CO_2-emissies kan leiden. In de brandstofvariant kan tankering daarnaast tot overschatting van de CO_2-reductie leiden, maar hiervoor zullen wel significante prijsstijgingen moeten optreden (de huidige outbound tankering moet eerst afnemen voordat het om kan slaan naar inbound tankering). Ten slotte hebben we stilgestaan bij de mate waarin de drie varianten van het CO_2-plafond de adoptie van duurzame technieken stimuleren. We concluderen dat de luchthavenvariant op dit thema het slechtste scoort omdat luchthavens maar beperkt individuele verduurzamingsprikkel bij luchtvaartmaatschappijen kunnen realiseren.

5 Diplomatieke kwetsbaarheden

5.1 Inleiding

De introductie van een Nederlands CO_2-plafond voor de luchtvaart kan in theorie onbedoelde neveneffecten genereren op diplomatiek vlak. Wanneer het CO_2-plafond leidt tot onzekerheid, additionele administratieve of financiële lasten bij buitenlandse partijen kan dit politieke weerstand creëren en mogelijk tegenmaatregelen uitlokken. Het is belangrijk om ook op dit thema de verschillende varianten van het CO_2-plafond te vergelijken; welke varianten ogen veilig en welke varianten brengen risico's met zich mee? In dit hoofdstuk staan we ook stil bij mogelijke juridische belemmeringen op het gebied van handhaving en monitoring wanneer de normadressaat een buitenlandse partij betreft.

5.2 Stop the clock

Diplomatieke weerstand als gevolg van de invoering van een klimaatinstrument in de luchtvaart is niet alleen een hypothetische mogelijkheid. In het verleden is hier in het kader van het EU ETS ruime ervaring mee opgedaan. Ten tijde van de introductie van de luchtvaart binnen het EU ETS in 2012 gold de oorspronkelijke full-scope. Dit hield in dat alle vluchten van of naar een Europese luchthaven onder de verplichtingen van het EU ETS vielen – ook intercontinentale vluchten. Deze full-scope stuitte echter op hevig verzet van vrijwel alle grote niet-Europese landen en de aankondiging van tegenmaatregelen. Met het oog op de nog lopende onderhandelingen in ICAO-verband over een mondiaal CO_2-systeem (wat uiteindelijk CORSIA zou worden) limiteerde de Europese Commissie de reikwijdte van het EU ETS tot intra-Europese vluchten. Wanneer wordt gekozen voor de invoering van een nationaal CO_2-plafond voor de luchtvaart, ook voor intercontinentale vluchten, zou de Nederlandse overheid op vergelijkbaar verzet kunnen stuiten. Dit zou tot diplomatieke spanningen kunnen leiden en tot vergaande maatregelen tegen Nederland en Nederlandse luchtvaartmaatschappijen. Ook zou dit de onderhandelingspositie van Nederland binnen de ICAO kunnen doen verslechteren, bijvoorbeeld in het kader van het ICAO-langetermijndoel voor CO_2-reductie. De mate waarin dergelijke ongewenste consequenties mogelijk lijken, verschilt echter tussen de drie varianten van het CO_2-plafond.

5.3 Vergelijking van verwachte diplomatieke weerstand

Allereerst moet worden opgemerkt dat ongewenste diplomatieke effecten sterk afhankelijk zijn van de vraag of het CO_2-plafond gaat knellen. Wanneer het CO_2-plafond niet knelt, zullen er geen kostentoenames of extra capaciteitschaarste optreden, waardoor het risico op repercussie fors afneemt. Eventueel verzet moet dan voortkomen uit de onzekerheid over de toekomstige impact van het plafond en/of administratieve lastenverzwaringen.

Tussen de drie varianten van het CO_2-plafond lijkt het nationale ETS tegen de grootste risico's aan te lopen. Dit komt voort uit het karakter van het instrument, omdat het rechtstreeks (buitenlandse) luchtvaartmaatschappijen reguleert: net als bij het EU ETS zullen luchtvaartmaatschappijen uit andere landen verplichtingen krijgen, zelfs voor uitstoot die plaatsvindt buiten het Nederlandse luchtruim. Voor overheden van andere landen zal dit het argument van extra-territorialiteit centraal staan, zoals dat ook het geval was in relatie tot het EU ETS. Hierbij werd bestrijd of de EU bevoegd was om de uitstoot te reguleren die buiten het eigen luchtruim plaatsvond en zelfs in belangrijke mate in het luchtruim van

andere landen. Ook kan medewerking aan een Nederlands ETS een precedent scheppen: de Europese Unie zou kunnen beargumenteren dat wanneer landen als de VS, Rusland en China meegaan in een Nederlands ETS, er kennelijk geen fundamentele problemen zijn voor terugkeer naar de full-scope binnen het EU ETS.

Wanneer een nationaal ETS ondanks verzet toch zou worden ingevoerd, is het mogelijk dat buitenlandse maatschappijen door hun vestigingsland worden verboden te voldoen aan de Nederlandse ETS verplichtingen – dit gebeurde ook in 2012 binnen het EU ETS. Eventuele boetes zouden op hun beurt ook niet betaald mogen worden, waardoor de vraag ontstaat of Nederland in dergelijke gevallen actief zou gaan handhaven (bijvoorbeeld door vliegtuigen aan de grond te houden). Vermoedelijk zou de laatste uitkomst tot nog veel meer spanningen leiden en mogelijk ook tot extra maatregelen tegen Nederlandse maatschappijen, waardoor de netwerkkwaliteit kan verslechteren.

Binnen de brandstofvariant spelen bovenstaande risico's in mindere mate. Buitenlandse luchtvaartmaatschappijen kunnen door toegenomen brandstofprijzen wel voor kostenverhogingen komen te staan, maar worden niet direct gereguleerd (en dus ook niet buiten hun grondgebied gereguleerd). Een belangrijke nuance is dat luchtvaartmaatschappijen in sommige gevallen ook *zelf* brandstofverkoper zijn. In dat geval kan echter nog steeds worden betoogd dat de brandstofverkoop binnen Nederland plaatsvindt, en de overheid dus gemachtigd is om restricties op te leggen. Bovendien zou de brandstofvariant kunnen worden geïnterpreteerd als indirecte kerosineaccijns, iets dat in relatie tot luchtvaartmaatschappijen uit derde landen verdragsrechtelijk niet is toegestaan. De introductie van een brandstofrechtensysteem legt bovendien flinke additionele administratieve lasten neer bij brandstofverkopers, en deze partijen zullen daar naar verwachting niet om staan te springen. Door aan te sluiten bij de voorzien rapportageverplichting uit ReFuel Aviation zou de weerstand vanuit brandstofverkopers af kunnen nemen. Monitoring en handhaving van buitenlandse brandstofverkopers kan echter ingewikkeld blijven, en vereist mogelijk actieve betrokkenheid van brandstofdienstverleners en regionale luchthavens (CE Delft, 2021c).

Van de drie varianten lijkt de luchthavenvariant het beste te scoren op diplomatiek vlak: de regulering grijpt aan op Nederlandse bedrijven (de luchthavens) en buitenlandse partijen zoals luchtvaartmaatschappijen en brandstofverkopers komen niet voor additionele verplichtingen te staan. Buitenlandse luchtvaartmaatschappijen kunnen desalniettemin bezwaren hebben bij de komst van een luchthavenplafond, omdat zij als gevolg van schaarste (aanvullende) inkomsten mislopen. Daar staat tegenover dat Nederlandse luchtvaartmaatschappijen zoals KLM relatief harder geraakt zullen worden, zodat de onderlinge verhoudingen tussen maatschappijen kunnen verschuiven.

5.4 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we stilgestaan bij eventuele diplomatiek gevolgen van de introductie van een Nederlands CO_2-plafond. Uit de analyse komt duidelijk naar voren dat de nationale ETS-variant de grootste risico's kent. De brandstofvariant scoort aanzienlijk beter, hoewel monitoring van buitenlandse brandstofverkopers lastig kan blijken. De luchthavenvariant leidt naar verwachting tot de minste geopolitieke weerstand omdat enkel nationale bedrijven direct worden gereguleerd.

6 Conclusie

In dit vierde deelrapport voor het ministerie van I&W hebben we de internationale effecten van het CO_2-plafond in kaart gebracht. Hierbij hebben we zoveel als mogelijk onderscheid gemaakt tussen de drie varianten van het plafond die nog op tafel liggen: de luchthaven-variant, de brandstofvariant en de nationale ETS-variant.

De introductie van een Nederlands CO_2-plafond zou in theorie via prijseffecten de effectiviteit van het EU ETS kunnen schaden. Hiervoor moet het plafond echter eerst leiden tot additionele uitstootreductie ten opzichte van het referentiepad. Met de komst van nieuw Europees beleid uit het Fit for 55-pakket, lijkt op papier geen sprake van dergelijke additionaliteit. Als de Commissievoorstellen de onderhandelingen niet overleven, alleen in afgezwakte vorm overeind blijven, of als de reductiesnelheid van de Europese instrumenten de komende decennia wordt bijgesteld, kan het CO_2-plafond wél voor extra CO_2-reductie binnen de Nederlandse luchtvaart vormen. In de meeste gevallen zal dit echter tot verwaarloosbare kleine prijsdalingen binnen het EU ETS leiden. Alleen in de periode 2040-2050 kunnen grotere prijsdalingen optreden. Dit lijkt echter niet problematisch: het rechtenvolume waarover de prijsdaling plaatsvindt zal tegen die tijd zo klein dat de prijsdaling zijn relevantie grotendeels verliest.

Ook als het CO_2-plafond niet tot significante prijsdalingen binnen het EU ETS leidt, kan de Europese Commissie vraagtekens zetten bij de compatibiliteit van de twee systemen. We hebben daarom verkend of het CO_2-plafond op formele gronden verenigbaar is met het EU ETS. Onderzochte bezwaren hierbij zijn of er sprake is van dubbele belasting (zowel in administratieve en financiële zin) en of het CO_2-plafond de efficiëntie van het EU ETS ondermijnt. We constateren dat de mate waarin het CO_2 leidt tot dubbele belasting (administratief dan wel financieel) afhankelijk is van de variant van het plafond. Hierbij loopt de nationale ETS-variant tegen de grootste risico's aan. De luchthavenvariant leidt niet tot extra administratieve lasten of tot kosten voor luchtvaartmaatschappijen, en scoort daarmee het best. Daar staat tegenover dat de luchthavenvariant maar beperkt individuele prikkels bij luchtvaartmaatschappijen kan bewerkstelligen, en extra CO_2-reductie dus relatief vaker via groeimatiging of zelfs krimp van de luchtvaart kan plaatsvinden. Tegelijkertijd verkleint de individuele prikkel van de luchthavenvariant de kans op perverse gedrag zoals tankering. De andere varianten kennen het voordeel dat ze de inzet van duurzame technologieën effectiever stimuleren, hetgeen naast bereikbaarheidsbaten tot positieve spillovers kan leiden, en zo tot kostenreducties buiten Nederland. De mogelijkheid van dergelijke spillovers en kortetermijnbeleid bij ETS-deelnemers zorgen ervoor dat het op voorhand onduidelijk is of het CO_2-plafond de efficiëntie van het EU ETS ondermijnt. Een diepgaande juridische analyse moet definitief uitwijzen of de drie varianten van het plafond verenigbaar zijn met het EU ETS.

Een ander relevant internationaal effect van het CO_2-plafond is de mogelijke invloed die het plafond uitoefent op de concurrentiepositie van verschillende luchtvaartpartijen. Voor een dergelijke impact moet het CO_2-plafond wederom knellen (een uitkomst die zeer afhankelijk is van Europees beleid). Brandstofverkopers worden in geen van de varianten van het plafond hard geraakt – ook niet als het CO_2-plafond leidt tot additionele uitstootreductie. Marges van brandstofverkopers blijven onveranderd en vanwege hun flexibiliteit kunnen brandstofverkopers vrij gemakkelijk leveren aan andere partijen wanneer de vraag vanuit de Nederlandse luchtvaart minder hard toeneemt of zelfs krimpt. Binnen de ETS- en de brandstofvariant kunnen de marges voor luchtvaartmaatschappijen afnemen, voornamelijk op trajecten vanaf capaciteits-gerestricteerde luchthavens. In de luchthavenvariant komen

luchtvaartmaatschappijen niet direct voor extra kosten te staan, maar wordt de concurrentiepositie alleen mogelijk doordat het aantal beschikbare slots afneemt. Nederlandse luchthavens kunnen door de introductie van het CO_2-plafond internationaal gezien marktaandeel verliezen, maar wederom alleen wanneer het CO_2-plafond gaat knellen.

Door eventuele ticketprijsstijgingen kan het CO_2-plafond ook leiden tot verplaatsing van CO_2-uitstoot. In alle drie de varianten zullen hogere ticketprijzen leiden tot uitwijkgedrag: passagiers besluiten vanwege de toegenomen kosten vanaf een buitenlandse luchthaven te vliegen. Binnen de ETS- en brandstofvariant kunnen luchtvaartmaatschappijen daarnaast middels flexibele vlootinzet hun meerkosten minimaliseren, hetgeen ook tot verplaatsing van CO_2-emissies kan leiden. In de brandstofvariant kan tankering ten slotte tot overschatting van de CO_2-reductie leiden, maar hiervoor zullen wel significante prijsstijgingen moeten optreden (de huidige outbound tankering moet eerst afnemen voordat het om kan slaan naar inbound tankering).

Tot slot hebben we in deze studie stilgestaan bij eventuele diplomatieke gevolgen van de introductie van een Nederlands CO_2-plafond. Uit de analyse komt duidelijk naar voren dat de nationale ETS-variant op dit vlak de grootste risico's kent. Andere landen kunnen – net als in het EU ETS het geval was – dreigen met tegenmaatregelen omdat de Nederlandse overheid luchtvaartmaatschappijen buiten het eigen luchtruim probeert te reguleren. Ook kan medewerking aan een Nederlands ETS een precedent scheppen: de Europese Unie zou kunnen beargumenteren dat wanneer landen als de VS, Rusland en China meegaan in een Nederlands ETS, er kennelijk geen fundamentele problemen zijn voor terugkeer naar de full-scope binnen het EU ETS. De brandstofvariant scoort aanzienlijk beter op geopolitiek gebied, hoewel monitoring van buitenlandse brandstofverkopers lastig kan blijken. De luchthavenvariant leidt naar verwachting tot de minste diplomatieke weerstand omdat enkel nationale bedrijven (de luchthavens) worden gereguleerd.

Literatuur

CE Delft, 2021a. Additional profits of sectors and firms from the EU ETS. Delft, CE Delft.

CE Delft, 2021b. Advies I&W over CO2-plafond - Taak 2: Een Nationaal Emissiehandelssysteem voor de Luchtvaart. Delft, CE Delft.

CE Delft, 2021c. Advies I&W over CO2-plafond: Taak 3. Een brandstofvariant van het emissieplafond. Niet gepubliceerd. Delft: CE Delft.

CE Delft, 2021d. MKBA groei- en krimp Schiphol. Analyse van groei en krimp voor welvaart van Nederland en de Schipholregio. Delft, CE Delft.

CPB & PBL, 2016. WLO-klimaatscenario's en de waardering van CO2-uitstoot in MKBA's. Den Haag, Centraal Planbureau (CPB) ; Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

Duurzame Luchtvaarttafel. 2020. *Akkoord Duurzame Luchtvaart ; Nederland versnelt op duurzame luchtvaart* [Online]. Available: https://duurzaam-vliegen.nl/wp-content/uploads/2021/03/Akkoord-Duurzame-Luchtvaart.pd [Accessed 2021].

ERCST, 2021. Overview of the European Commission Proposal, 14 July 2021. Brussels, The European Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition (ERCST).

ERCST, Wegener Center, BloombergNEF & Ecoact, 2021. 2021 State of the EU ETS Report. Brussels, The European Roundtable on Climate Change and Sustainable Transition (ERCST)

Eurocontrol, 2019. Fuel Tankering: Economic Benefits and Environmental Impact. Eurocontrol.

Gerlagh & Heijmans, 2019. Climate-conscious consumers and the buy-bank-burn program. *Nature Climate Change,* 2019, 431-433.

ICAP, 2021. EU Emissions Trading System Factsheet. Berlin, International Carbon Action Partnership (ICAP).

Koopmans & Lieshout, 2016. Airline cost changes: To what extent are they passed through to the. *Journal of Air Transport Management,* 53, 1-11.

Ministerie van I&W, 2020. Verantwoord vliegen naar 2050: Ontwerp Luchtvaartnota 2020-2050. Den Haag, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W).

NLR, 2021. Analysewerkzaamheden CO2-plafond - Eindresultaten 'vingeroefening' (Vertrouwelijk). Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum (NLR).

PBL, 2020. CO2 emissie van de luchtvaart op de lange termijn. Den Haag, Planbureau voor de Leefomgeving (PBL).

To70, 2021a. Nationaal CO2 plafond voor de luchtvaart. Den Haag, To70 B.V.

To70, 2021b. Notitie CO2-plafond i.r.t. capaciteitsdeclaratie. Den Haag, To70 B.V.



Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 5

Beleidsadvies over de internationale inzet





CE Delft

Committed to the Environment

Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 5

Beleidsadvies over de internationale inzet

Auteurs: Maarten de Vries, Stefan Grebe

Delft, CE Delft, maart 2022

Publicatienummer: 22.210226.042

Luchtvaart / Overheidsbeleid / Internationaal / Kooldioxide / Grenswaarde / Brandstoffen / ETS

Opdrachtgever: Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
Kenmerk: 4500311124

Alle openbare publicaties van CE Delft zijn verkrijgbaar via www.ce.nl

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de projectleider Stefan Grebe (CE Delft)

© copyright, CE Delft, Delft

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.

Inhoud

	Samenvatting	3
1	Inleiding	5
	1.1 Aanleiding	5
	1.2 Doel van de deelstudie	5
	1.3 Afbakening	6
	1.4 Leeswijzer	6
2	Krachtenveldanalyse	7
	2.1 Inleiding	7
	2.2 Potentiële medestanders voor een ambitieus klimaatbeleid in de luchtvaart	7
	2.3 Mogelijke weerstand tegen een ambitieus klimaatbeleid in de luchtvaart	11
	2.4 Conclusie	14
3	Inpassing in de internationale context	15
	3.1 Inleiding	15
	3.2 De ETS-variant	15
	3.3 De brandstofvariant	18
	3.4 De luchthavenvariant	20
	3.5 Conclusie	21
4	Beleidsadvies	23
	4.1 Inleiding	23
	4.2 Beleidsadvies - defensieve component	23
	4.3 Beleidsadvies - offensieve component	25
	4.4 Conclusie	26
5	Conclusies	27
	Literatuur	28

Samenvatting

In de Luchtvaartnota 2020-2050 heeft het kabinet de klimaatdoelen uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart 2020 overgenomen. Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot te zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te realiseren, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet garanderen dat de CO_2-limiet niet wordt overgeschreden.

De volgende varianten van het CO_2-plafond liggen daarbij op tafel:
1. De ETS-variant. Hierbij wordt een nationaal emissiehandelssysteem voor de luchtvaart opgezet, bestaande uit een afnemend plafond voor CO_2-emissierechten en een handelssysteem voor deze emissierechten.
2. De brandstofvariant. Hierbij wordt de CO_2-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart begrensd door partijen in de brandstofketen te reguleren.
3. De luchthavenvariant. In deze variant wordt per luchthaven een emissieplafond ingesteld.

In de eerste vier deelstudies van dit advies voor het ministerie van I&W zijn de ontwerpkeuzes en mogelijke effecten van met name de ETS-variant en de brandstofvariant onderzocht. In dit vijfde en laatste deelrapport is een beleidsadvies voor het ministerie opgesteld, gericht op de inpassing van het CO_2-plafond in de internationale (beleids)context. Dit beleidsadvies gaat in op de (diplomatieke) inzet die Nederland kan toepassen om een effectief en internationaal geaccepteerd CO_2-plafond te realiseren.

Om tot dit advies te komen hebben we eerst het internationale krachtenveld geïnventariseerd. Hier hebben we wat breder gekeken dan alleen de optie van een CO_2-plafond, en ook andere nationale beleidsmaatregelen om emissiereducties in de luchtvaart te bewerkstellingen meegenomen. We concluderen dat potentiële medestanders voor dergelijk beleid primair in Noordwest-Europa te vinden zijn, en dan vooral onder de Scandinavische landen. Met name Finland en Zweden hebben beleid aangekondigd dat vergelijkbaar is met het CO_2-plafond, al mist in beide gevallen de garantie dat de CO_2-limiet niet wordt overschreden, die een eis is van het Nederlandse CO_2-plafond. Ook Frankrijk en Duitsland kennen nationale maatregelen om luchtvaartemissies tegen te gaan bovenop het EU-beleid.

Weerstand tegen nationaal klimaatbeleid in de luchtvaart is echter ook te verwachten. Met name grote spelers in de internationale handel en/of in de internationale luchtvaart hebben in de onderhandelingen over CORSIA binnen de ICAO aangegeven dat ze tegen unilaterale maatregelen zijn die luchtvaartemissies reguleren. Het ligt niet in de verwachting dat de Europese Commissie tegen de ambitie van het Nederlandse CO_2-plafond bezwaar zal hebben, maar ze kan mogelijk wel in het geweer komen als de uitwerking van het CO_2-plafond niet compatibel is met EU-wetgeving en/of bestaande regelgeving ondermijnt.

Vervolgens hebben we bekeken tegen welke internationale bezwaren en risico's de verschillende varianten van het CO_2-plafond mogelijk aan zouden kunnen lopen. We hebben gezien dat vooral de ETS-variant vatbaar is voor dergelijke bezwaren. Met name de dubbele regulering van emissies van uit Nederland vertrekkende, intra-Europese vluchten, maakt de compatibiliteit met bestaande EU-wetgeving en de steun van de Commissie onzeker. Een analyse van de juridische risico's, voorafgaand aan de keuze van de variant en nauwe betrokkenheid van de Commissie zijn daarom noodzakelijk. Daarnaast zou een bezwaar

kunnen zijn dat de ETS-variant leidt tot verplaatsing van emissies (waterbedeffect) binnen de EU. Verder zullen derde landen naar verwachting bezwaar aantekenen tegen de extra-territoriale werking van de ETS-variant, zoals ze ook hebben gedaan tegen het opnemen van luchtvaartemissies in het EU ETS. Dit kan geopolitieke risico's opleveren voor de invoering van het CO_2-plafond. Tot slot is de weerstand bij andere ICAO-lidstaten bij de ETS-variant waarschijnlijk het grootste, omdat deze variant een marktmechanisme met internationale werking betreft, en ICAO in resoluties steun uitspreekt voor CORSIA als het enige, mondiale marktmechanisme om het klimaateffect van de luchtvaart tegen te gaan. Dit zou ertoe kunnen leiden dat Nederland zijn beleidsdoelen binnen ICAO minder makkelijk behaalt.

Binnen de brandstofvariant zijn deze bezwaren in (veel) mindere mate aanwezig. Wel leidt deze variant tot een dubbele financiële belasting voor luchtvaartmaatschappijen.
Het Duitse nationale ETS voor de gebouwde omgeving en mobiliteit kent een vergelijkbare dubbele belasting en bevat daarvoor een compensatiemechanisme dat mogelijk ook bruikbaar is voor de brandstofvariant.

Bij de luchthavenvariant zijn de internationale risico's het kleinste, omdat buitenlandse partijen niet worden gereguleerd. Bij deze variant is er sprake van een collectieve, maar niet van een individuele prikkel voor luchtvaartmaatschappijen om te verduurzamen. Daarbij leidt de luchthavenvariant niet tot hogere kosten voor luchtvaartmaatschappijen, waardoor de prikkel om tot extra CO_2-reducties te komen minder sterk is. Indien daardoor minder reducties worden gerealiseerd zou dat kunnen leiden tot een minder snelle stijging of zelfs een afname in het aantal beschikbare slots op de Nederlandse luchthavens. Voor een afname van het aantal slots bestaat op dit moment nog geen procedure.

Het beleidsadvies bestaat uit een defensieve en een offensieve component.

De defensieve component is erop gericht om het CO_2-plafond optimaal te laten landen in de internationale context en zo weinig mogelijk beleidsmatige en diplomatieke wrijving te veroorzaken. Voor alle varianten geldt het advies dat het voor Nederland belangrijk is om in te zetten op een ambitieus Europees emissiereductiebeleid voor de luchtvaart. Hiermee kan het gat tussen Europese en Nederlandse ambities worden verkleind, waardoor het CO_2-plafond mogelijk niet of weinig gaat 'knellen'. Dit zou internationale bezwaren enigszins verzachten – en nationale bezwaren overigens eveneens.

Voor de ETS-variant geldt het advies om tijdig alle diplomatieke kanalen te gebruiken, om weerstand bij derde landen en multilaterale organisaties te verminderen, steun te zoeken bij gelijkgezinde landen en van tevoren een strategie op te stellen ten aanzien van de handhaving van het CO_2-plafond. Voor de brandstofvariant is het nuttig om te rade te gaan bij landen die ervaring hebben met beleid dat op de brandstofleveranciers aangrijpt, met name Duitsland en Zweden. Voor de luchthavenvariant is de minste defensieve inzet nodig. Wel is het raadzaam om tijdige *outreach* te doen richting Frankrijk vanwege de mogelijke concurrentie-effecten voor Air France-KLM.

Bij de offensieve component van het beleidsadvies is het in de eerste plaats van belang om vast te stellen wat de beleidsdoelstelling is die Nederland nastreeft. Omdat er al een ETS voor de luchtvaart bestaat op EU-niveau ligt het niet voor de hand om het CO_2-plafond als zodanig Europees te willen invoeren. Wel zou een belangrijk aspect van het CO_2-plafond, zoals de harde borging of verplichting om reductie in-sector te behalen, naar EU-niveau kunnen worden geëxporteerd. Om een dergelijke doelstelling te realiseren kan Nederland nauw optrekken met de Scandinavische landen in Nordic-verband. Daarnaast is het van belang om in een vroeg stadium de steun van de Europese Commissie veilig te stellen.

1 Inleiding

1.1 Aanleiding

In de Luchtvaartnota heeft het kabinet de klimaatdoelen uit het Akkoord Duurzame Luchtvaart overgenomen en vastgesteld (Duurzame Luchtvaarttafel, 2020; Ministerie van I&W, 2020). Dit betekent dat de CO_2-emissies van vertrekkende internationale vluchten uit Nederland in 2030 minimaal moeten zijn gereduceerd tot het niveau van 2005. In 2050 dient de uitstoot zijn gehalveerd en in 2070 mogen uit Nederland vertrekkende internationale vluchten geen CO_2 meer uitstoten. Het doel voor 2050 is gebaseerd op de internationale doelstelling van de luchtvaartbranche – wanneer de ICAO een ambitieuzer doel vaststelt voor 2050 zal het kabinet deze aanscherping overnemen. De CO_2-reducties moeten op vluchten vanuit Nederland en binnen de sector worden gerealiseerd; het is dus niet mogelijk om aan de doelen van de Luchtvaartnota te voldoen door middel van CO_2-compensatie of administratieve vereveningen.

Om de klimaatdoelen uit de Luchtvaartnota te borgen, werkt het kabinet een zogenaamd CO_2-plafond uit: dit instrument moet de limiet op de CO_2-uitstoot van de luchtvaart juridisch bindend maken. Ter voorbereiding op de politieke besluitvorming over het CO_2-plafond is het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W) een participatieproces gestart. Binnen dit proces wordt – in afstemming met partijen aan de Duurzame Luchtvaarttafel – het CO_2-plafond verder uitgediept. Het kabinet hanteert de werkhypothese dat een plafond per luchthaven (vastgelegd in de Luchthavenverkeersbesluiten) het meest kansrijk is, maar partijen mochten ook andere varianten van een CO_2-plafond inbrengen, mits deze aan drie voorwaarden voldoen:

1. Het instrument is gericht op het borgen van de CO_2-doelstellingen voor 2030, 2050 en 2070 uit de Luchtvaartnota voor uit Nederland vertrekkende internationale vluchten.
2. Het gaat om CO_2-reductie binnen de luchtvaartsector, dus exclusief CO_2-compensatie.
3. Het plafond stelt een duidelijke handhaafbare grens aan de toegestane CO_2-uitstoot zodat een garantie (resultaatsverplichting) ontstaat voor het halen van de doelen.

Inmiddels zijn naast de luchthavenvariant twee andere varianten van het CO_2-plafond uitgewerkt: één waarbij luchtvaartmaatschappijen worden genormeerd middels een nationaal ETS voor de luchtvaart, en één waarbij brandstofleveranciers worden gereguleerd. Daarnaast is er een deelstudie gewijd aan de internationale effecten van deze drie varianten van het CO_2-plafond (CE Delft, 2021c). In deze laatste deelstudie wordt het internationale krachtenveld in kaart gebracht en formuleren we een beleidsadvies voor het ministerie van I&W over de inpassing van het CO_2-plafond in de internationale context.

1.2 Doel van de deelstudie

De invalshoek van deze laatste deelstudie wijkt enigszins af van de eerste vier. Waar het in de eerdere deelstudies vooral ging om het in kaart brengen van de werking en de mogelijke effecten van de verschillende varianten van het CO_2-plafond, staat nu de diplomatieke dimensie centraal. Doel van de deelstudie is om te komen tot een beleidsadvies over hoe het CO_2-plafond het beste ingepast kan worden in de internationale context, om daarmee de acceptatie en de effectiviteit van het CO_2-plafond te borgen. Hierbij gaat het erom hoe het CO_2-plafond het beste bij bestaande internationale instrumenten zou kunnen aansluiten en welke diplomatieke inzet Nederland kan toepassen op bilateraal, Europees en mondiaal niveau om een effectief CO_2-plafond te realiseren. Deze inzet is er aan de ene kant op

gericht om medestanders te overtuigen om vergelijkbaar beleid te voeren en aan de andere kant om te voorkomen dat weerstand tegen het CO_2-plafond zorgt voor uitholling van het systeem of een diplomatieke weerslag veroorzaakt op andere terreinen.

1.3 Afbakening

Het eerste deel van deze studie betreft een krachtenveldanalyse op basis van *deskresearch*. Deze analyse richt zich in de eerste plaats op potentiële medestanders voor een ambitieus klimaatbeleid voor de luchtvaartsector, met name landen die het Joint Statement on Sustainable Aviation Fuels (PV EU, 2021) hebben getekend. Daarnaast wordt in algemene termen de mogelijke weerstand geschetst die verwacht kan worden bij de invoering van een CO_2-plafond. Hierbij komen niet alleen andere landen maar ook multilaterale organisaties (EU, ICAO) aan bod.

In het tweede deel wordt vervolgens per variant een overzicht gegeven van mogelijke bezwaren en risico's waar de uitrol van het CO_2-plafond internationaal tegenaan zou kunnen lopen. Inhoudelijk leunt dit onderdeel sterk op de eerdere deelstudies, maar hier wordt de informatie per variant gerangschikt in plaats van per thema, en wordt uitgebreider ingegaan op de mogelijkheden die Nederland heeft voor mitigatie van deze risico's en bezwaren.

Het laatste deel van dit rapport bestaat uit het beleidsadvies zelf. Zoals hierboven al aangegeven is dit advies zowel defensief bedoeld, om de invoering van het CO_2-plafond internationaal zo zacht mogelijk te laten landen, als offensief, waarbij getracht wordt andere landen te winnen voor het idee van de invoering van een CO_2-plafond. Een bredere invoering zou immers zowel een impuls geven aan het borgen van de internationale klimaat-doelstellingen als mogelijke waterbedeffecten en concurrentienadelen voor de Nederlandse luchtvaartsector verzachten.

1.4 Leeswijzer

Aan elk van de drie hierboven beschreven onderdelen wordt een hoofdstuk gewijd.
In Hoofdstuk 2 inventariseren we het internationale krachtenveld ten aanzien van een ambitieus nationaal klimaatbeleid voor de luchtvaart. In Hoofdstuk 3 volgt, per variant van het CO_2-plafond, een bespreking van de bezwaren en risico's die in de internationale context zouden kunnen optreden. In Hoofdstuk 4 wordt het beleidsadvies zelf gepresen-teerd. Tot slot bespreken we in het laatste hoofdstuk kort de algemene conclusies van de deelstudie.

2 Krachtenveldanalyse

2.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt het internationale krachtenveld geschetst ten aanzien van ambitieus nationaal beleid om luchtvaartemissies te beperken. We kijken daarbij dus wat breder dan de specifieke beleidsoptie van een CO_2-plafond. Bij het zoeken naar steun voor de invoering van een CO_2-plafond gaat het immers in eerste instantie om het vinden van een gedeelde ambitie om op dit terrein nationaal beleid te voeren, in aanvulling op Europees beleid. De precieze vorm die dat beleid aanneemt is een tweede vraag. We identificeren potentiële medestanders en inventariseren welke nationale reductiemaatregelen zij hebben genomen, of voornemens zijn te doen. Vervolgens bekijken we welke van die maatregelen het meeste overeenstemmen met het Nederlandse CO_2-plafond en wat dat betekent voor mogelijke allianties. We maken daarbij geen onderscheid tussen de varianten maar houden de criteria voor het CO_2-plafond aan zoals genoemd in Paragraaf 1.1.

Vervolgens kijken we naar landen en internationale organisaties die mogelijk minder enthousiast zouden reageren op de invoering van een CO_2-plafond. Net als bij de medestanders richten we ons in dit hoofdstuk op hun positie ten aanzien van de algemene idee van nationaal klimaatbeleid voor de luchtvaart als kop op Europees beleid en om de basisprincipes van een CO_2-plafond. Bezwaren die te maken hebben met de specifieke kenmerken van de verschillende varianten van het CO_2-plafond worden in het volgende hoofdstuk behandeld.

2.2 Potentiële medestanders voor een ambitieus klimaatbeleid in de luchtvaart

Afbakening

Een aanknopingspunt voor het identificeren van potentiële medestanders voor een ambitieus luchtvaartbeleid ligt in het Joint Statement on Sustainable Aviation Fuels, dat op 8 februari 2021 werd gepubliceerd (PV EU, 2021). Ministers van Transport van acht EU-lidstaten (Denemarken, Finland, Frankrijk, Duitsland, Luxemburg, Nederland, Spanje en Zweden) verklaren hierin de Europese Commissie te steunen in haar doelstelling om het gebruik en de productie van duurzame luchtvaartbrandstoffen (SAF) op te schalen. Ook roepen de landen de Commissie op om financiële steun vrij te maken voor verdere stimulering van SAF, met name synthetische brandstoffen.[1]

Het gebruik van SAF is een belangrijke route om CO_2-emissies in de luchtvaart terug te brengen zonder het luchtvaartvolume drastisch te moeten inperken. Het ligt daarom voor de hand dat landen die willen inzetten op opschaling van SAF dat doen met het oog op de potentiële emissiereducties in de luchtvaart die gebruik van SAF met zich meebrengt. Dat wil echter niet zeggen dat deze landen ook een CO_2-plafond voor de luchtvaart of een soortgelijke maatregel overwegen. Het CO_2-plafond zoals het Nederlandse kabinet dat

[1] Merk op dat deze verklaring is uitgegaan voordat de Commissie op 14 juli 2021 in het kader van het Fit for 55-pakket een voorstel deed om een bijmengverplichting voor SAF in te voeren via de ReFuelEU Aviation verordening (EC, 2021b), hoewel de landen in de verklaring al wel naar dit initiatief verwijzen.

momenteel uitwerkt is in de Europese context een vrij rigoureuze maatregel, met name door de voorwaarde dat het de CO_2-doelstellingen voor de luchtvaart moet garanderen (borgen), terwijl dit plafond een vrijwillige 'kop' op Europees beleid betekent. Er zijn ook maatregelen denkbaar die de luchtvaartemissies sterker terugbrengen dan op grond van EU-wetgeving noodzakelijk is, maar daarbij geen strikte grens aan de totale emissies opleggen.

We hebben op basis van openbare bronnen geïnventariseerd welke nationale maatregelen de landen die de SAF-verklaring hebben ondertekend hebben genomen of van plan zijn te nemen om de emissies van hun luchtvaartsector verder te beperken. Aan deze zeven landen[2] voegen we Italië toe, omdat we daarmee alle vier grote economieën in West-Europa in de inventarisatie meenemen, en Noorwegen, omdat dit EEA-lid vergelijkbare ambities heeft als de ondertekenaars van de SAF-verklaring. Centraal- en Oost-Europese lidstaten nemen we niet mee, omdat het op grond van hun algemene positie op het gebied van EU-klimaatbeleid niet voor de hand ligt dat zij additioneel beleid zullen (willen) voeren om hun luchtvaartemissies in te perken[3]. Vanwege zijn nabijheid en grote economie is het Verenigd Koninkrijk in principe een belangrijk land om in de krachtenveldanalyse te betrekken.
We gaan er echter van uit dat het vinden van medestanders voor een CO_2-plafond, waar we in deze sectie de focus op leggen, binnen de EU/EEA moet gebeuren, omdat in dat geval de meerwaarde in termen van het gelijktrekken van het speelveld veel groter is dan voor landen die zich buiten de Europese interne markt bevinden. Het VK komt daarom verderop in dit hoofdstuk aan bod.

Resultaten

In Tabel 1 wordt de uitkomst van deze inventarisatie voor de aangegeven negen landen gepresenteerd. Er is onder andere gebruik gemaakt van mediaberichten en van de nationale actieplannen voor emissiereductie die de lidstaten van ICAO hebben ingediend (ICAO, lopend). Alleen duidelijk omschreven, bestaand en voorgenomen beleid op nationaal niveau is meegenomen[4]. In de analyse is voorts uitgegaan van overheidsbeleid, niet van bijvoorbeeld voornemens van de luchtvaartsector zelf. Het is echter niet altijd duidelijk of beleid ook daadwerkelijk al in wetgeving is geïmplementeerd of alleen maar is aangekondigd.
In dat laatste geval kan bijvoorbeeld het ontbreken van parlementaire steun of een regeringswissel betekenen dat de maatregel toch niet van kracht is (of zal zijn in geval van een startdatum in de toekomst). Ondanks deze onzekerheid biedt de analyse wel een goed overzicht van welk type beleid in de betreffende landen reëel en/of wenselijk wordt geacht.
Om volledige zekerheid te krijgen over de status van de beleidsvoornemens zou hier via de respectievelijke Nederlandse ambassades in deze landen naar kunnen worden geïnformeerd.

2 Het is uiteraard niet nodig Nederland zelf in deze analyse van het krachtenveld te betrekken.

3 De Baltische staten, met name Letland en Estland, voegen zich qua uitgesproken ambitieniveau soms wel bij de West-Europese lidstaten. Een nationale kop op Europees beleid is in deze landen echter minder waarschijnlijk en bovendien beschikken ze slechts over een kleine luchtvaartsector.

4 Dit betekent dat o.a. algemene steunbetuigingen voor een bepaalde ontwikkeling zonder daaraan gekoppelde beleidsmaatregelen, onderzoeksprojecten of maatregelen in internationaal verband (zoals Single European Sky) niet in de analyse zijn betrokken.

Tabel 1 - Nationaal beleid om emissies door de luchtvaartsector te beperken

Land	Bijmeng-verplichting SAF	Emissie-reductiedoel	Efficiëntere operaties	Vliegbelasting	Overig
Denemarken					
Finland	> EU	x	x		
Frankrijk	= EU		x	x	Verbod korte binnenlandse vluchten, vliegbelasting op vracht, schappen van uitbreidingsplannen luchthavens Parijs.
Duitsland	> EU		x	x	Landingsheffing (per LTO-cyclus) op basis van uitstoot; nationaal emissiehandelssysteem voor de mobiliteit en de gebouwde omgeving[5].
Luxemburg					
Spanje	= EU				
Zweden		x	x	x	Landingsheffing op basis van uitstoot (per LTO-cyclus).
Italië			x		
Noorwegen	> EU		x	x	CO_2- NO_x- en SO_x-belastingen voor binnenlandse vluchten (volledige uitstoot).

Voor de bijmengverplichting is aangegeven of het nationale beleid (ongeveer) overeenkomt met de eisen in de ReFuelEU Aviation verordening (EC, 2021b) (= EU) of dat dit ambitieuzer is (> EU).

Een aantal zaken valt op in deze tabel. Allereerst de lege regels bij Denemarken en Luxemburg. Denemarken heeft een nationaal actieplan bij ICAO ingediend, maar stelt daarin expliciet dat dit een weergave van bijdragen van stakeholders betreft en niet als officieel Deens overheidsbeleid moet worden beschouwd. Ook uit andere bronnen blijkt dat de Deense luchtvaartsector wel initiatieven heeft ontplooid om emissies in de sector te reduceren, maar dat hiervoor geen sectorspecifiek beleid door de overheid is opgesteld. Dat wil niet zeggen dat het algemene klimaatbeleid van Denemarken niet ambitieus is; het land heeft zichzelf een doelstelling van 70% broeikasgasemissiereductie in 2030, ten opzichte van 1990, opgelegd en wil in 2050 onafhankelijk zijn van fossiele brandstoffen (DEA, s.d.) Het 70%-reductiedoel voor 2030 heeft echter geen betrekking op de internationale luchtvaart; het gaat alleen om nationale broeikasgasemissies (Denmark's Action Plan, 2021 (ICAO, lopend)).

Luxemburg heeft geen nationaal actieplan bij ICAO ingediend. Als klein land zet het vooral in op Europese samenwerking, bijvoorbeeld op het gebied van de SAF-bijmengverplichting. Daarnaast heeft Luxemburg het initiatief genomen voor een algemene koolstofbelasting (EURACTIV, 2019).

[5] Deze maatregel is van toepassing op alle brandstoffen voor verbrandingsmotoren en dus veel breder dan alleen luchtvaart. In het vervolg van dit rapport komt het Duitse nationale ETS vooral ter sprake in de vergelijking van dit instrument met het Nederlandse CO_2-plafond, niet zozeer als Duitse maatregel om luchtvaartemissies te reduceren.

Wat verder duidelijk wordt uit Tabel 1 is dat de meeste ambitie ligt bij de (overige) Scandinavische landen, Frankrijk en Duitsland. Zweden en Finland springen eruit vanwege een broeikasgasreductiedoel, wat interessant is in het kader van onze zoektocht naar medestanders voor een CO_2-plafond. Noorwegen valt op met specifieke belastingen voor CO_2-, NO_x- en SO_x-uitstoot op binnenlandse vluchten. Een aantal Franse maatregelen grijpt direct aan op de luchtvaartvolumes, in plaats van via belastingen of brandstofeisen, door korte vluchten te verbieden en af te zien van uitbreiding van de Parijse luchthavens. Duitsland heeft een nationaal emissiehandelssysteem ingevoerd dat aangrijpt op brandstofleveranciers en daarmee ook gevolgen heeft voor (de prijs van) luchtvaartbrandstoffen.

De landen die een bijmengverplichting voor SAF hanteren hadden hier al toe besloten voor de publicatie van het Fit for 55-pakket (EC, 2021a) in juli 2021. De ReFuelEU Aviation verordening (EC, 2021b) in dit pakket voorziet in een bijmengverplichting voor SAF van 2% in 2025, 5% in 2030 en verder oplopend tot 63% in 2050. Daarnaast stelt de Commissie een specifieke bijmengverplichting voor synthetische brandstoffen van 0,7% in 2030, 5% in 2035 en verder oplopend tot 28% in 2050. Zoals aangegeven in Tabel 1 zijn de nationale bijmengverplichtingen van Spanje en Frankrijk in lijn met deze Europese verplichting. In Finland en Noorwegen geldt een hogere doelstelling van 30% hernieuwbare luchtvaartbrandstoffen in 2035 en 2030, respectievelijk. De Duitse doelstelling geldt alleen voor synthetische brandstoffen, maar is ook hoger dan in het Commissievoorstel (0,5% in 2026, 1% in 2028 en 2% in 2030).

Zweden kent geen nationale bijmengverplichting, maar in plaats daarvan een broeikasgasreductiedoel dat aangrijpt op de brandstofleveranciers. In 2021 moet de uitstoot van de verkochte luchtvaartbrandstof met 0,8% zijn gedaald, oplopend tot 27% in 2030. Omdat deze doelstelling gehaald moet worden door duurzame brandstoffen bij te mengen is de maatregel goed vergelijkbaar met de bijmengverplichting van Finland en Noorwegen. Voor de berekening van de Zweedse uitstoot wordt een levenscyclusmethode gehanteerd gebaseerd op de Richtlijn Hernieuwbare Energie (RED) (Sweden's Action Plan, 2021; (ICAO, lopend).

De Finse reductiedoelstelling tot slot heeft betrekking op de uitstoot van vertrekkende vluchten (binnenlands en internationaal) en moet in-sector bereikt worden. De doelstelling bedraagt 15% reductie in 2030 en 50% in 2045, ten opzichte van emissies in 2018. Deze doelstelling lijkt daarmee van alle maatregelen in de onderzochte landen het meeste op de doelstelling van het Nederlandse CO_2-plafond. In tegenstelling tot het CO_2-plafond lijkt het Finse voorstel echter geen harde, handhaafbare grens te kennen waarmee de reductiedoelstelling geborgd wordt. De doelstelling moet gerealiseerd worden door een combinatie van hernieuwbare brandstoffen, energie-efficiëntie en koolstofbeprijzing (Finland's Action Plan, 2021; (ICAO, lopend).

Conclusies en overwegingen

We kunnen concluderen dat, binnen de groep van West-Europese EU/EEA-lidstaten die we hebben bekeken, de Scandinavische landen Noorwegen, Finland en Zweden de meest ambitieuze nationale maatregelen kennen om luchtvaartemissies terug te dringen. Denemarken is weliswaar ook ambitieus op klimaatgebied en wil zijn uitstoot sneller terugdringen dan noodzakelijk onder EU-wetgeving, maar lijkt (nog) geen specifieke doelstellingen voor de (internationale) luchtvaartsector te hebben afgekondigd. Het Finse broeikasgasemissiereductiedoel voor de luchtvaart vertoont veel overeenkomsten met de Nederlandse doelstelling (heeft betrekking op alle vertrekkende vluchten; reductie moet in-sector worden

bereikt), maar een hard borgingsmechanisme vergelijkbaar met het mechanisme van een CO_2-plafond ontbreekt.

Nederland trekt op klimaatgebied al sterk op met de Scandinaviërs in Nordic-verband. Daar zou een alliantie gericht op het (sterker) terugdringen van luchtvaartemissies goed in kunnen passen. Aan de andere kant zijn er ook verschillen. Noorwegen, Zweden en Finland zijn uitgestrekte landen met veel kleine vliegvelden. Bij alle drie is de inzet op de ontwikkeling van elektrische vliegtuigen voor binnenlandse vluchten een belangrijk onderdeel van hun duurzame luchtvaartstrategie. Dat is voor Nederland minder relevant door het ontbreken van binnenlandse vluchten en een hoog aandeel intercontinentale vluchten.
Frankrijk en Duitsland hebben ook verschillende nationale maatregelen ontwikkeld bovenop het Europese beleid. Beide zijn belangrijke Europese lidstaten wier steun voor een CO_2-plafond om alleen die reden al welkom zou zijn. Daarnaast is in Duitsland een nationaal ETS van kracht voor de bebouwde omgeving en mobiliteit. Als Nederland voor de brandstoffenvariant van het CO_2-plafond zou kiezen, zou Duitsland hieraan wellicht advies en/of steun kunnen leveren[6]. Met Frankrijk trekt Nederland nauw op in de onderhandelingen over het Fit for 55-pakket, omdat op een aantal belangrijke elementen de belangen van beide landen grotendeels samenvallen. Daarnaast is vanwege het partnerschap van KLM en Air France bilaterale afstemming met Frankrijk op luchtvaartterrein van groot belang. Frankrijk kan daarom een welkome medestander zijn ten aanzien van het CO_2-plafond. Het ligt echter niet voor de hand om Frankrijk en Duitsland gezamenlijk bij de Nederlandse plannen te betrekken. In een dergelijke driehoekscombinatie zou Nederland met afstand de juniorpartner vormen, en de Duitse en Franse aanpak van luchtvaartemissies liggen niet zo dicht bij elkaar (en bij de Nederlandse) als die van de Scandinavische landen. Ten aanzien van Frankrijk en Duitsland liggen de kansen daarom meer in een bilaterale inzet.

Tot slot geldt voor Duitsland en Frankrijk (maar ook België, dat we verder niet in deze analyse hebben behandeld) dat de nabijheid tot Nederlandse luchthavens zou kunnen betekenen dat hun luchtvaartsector profiteert van het CO_2-plafond doordat reizigers door prijsstijgingen in Nederland naar het buitenland uitwijken. De keerzijde van dit positieve economische effect is dat de emissies van de luchtvaartsectoren van deze landen toenemen en ze hun eigen reductiedoelen daardoor minder makkelijk halen. De positie van buurlanden kan daarom, ondanks vergelijkbare klimaatambities, genuanceerd liggen.

2.3 Mogelijke weerstand tegen een ambitieus klimaatbeleid in de luchtvaart

EU-lidstaten

Zoals hierboven al kort aangegeven bestaat er binnen de EU in grote lijnen een tweedeling met betrekking tot de nationale posities ten aanzien van EU-klimaatbeleid. West-Europese lidstaten staan over het algemeen positief tegenover ambitieuze Europese klimaatdoelen, terwijl Centraal- en Oost-Europese lidstaten vaak hun zorgen uiten over de betaalbaarheid van emissiereducerende maatregelen en wijzen op de verschillen tussen west en oost in termen van economische en historische omstandigheden.

[6] Omdat het Duitse ETS op de brandstoffenleveranciers aangrijpt ligt dit meer voor de hand bij een keuze voor de brandstofvariant dan bij een keuze voor de ETS-variant. Dit wordt uitgebreid uitgewerkt in het volgende hoofdstuk. Zie ook CE Delft, (2021b), par. 2.3.

Nu is het niet waarschijnlijk dat de minder ambitieuze EU-lidstaten op zichzelf grote bezwaren hebben tegen de invoering van een Nederlands CO_2-plafond voor de luchtvaart; deze landen hebben zelf over het algemeen geen grote luchtvaartsector, zij zullen geen last ondervinden van het CO_2-plafond en zullen dit verder als een nationale aangelegenheid zien. Wel kan de positie van deze groep lidstaten het Nederlandse belang indirect schaden. Aangezien het CO_2-plafond een nationale kop op Europees beleid betekent[7] zal de internationale inpassing hiervan in het algemeen, los van de exacte variant, makkelijker gaan naarmate het verschil in ambitie tussen het CO_2-plafond en het staande EU-beleid kleiner is. Het CO_2-plafond is daarom geholpen bij een hoog ambitieniveau van het EU-beleid inzake emissiereducties in de luchtvaart. Wanneer andere EU-lidstaten zich hier tegen uitspreken, bijvoorbeeld door zich niet achter de recente Fit for 55-voorstellen inzake luchtvaart te scharen, kan dit de context waarin het CO_2-plafond moet landen negatief beïnvloeden. Aan de andere kant zou deze groep lidstaten hun steun aan ambitieus EU-beleid kunnen onthouden juist met het argument dat het aan lidstaten zelf is om ambitieuzere maatregelen te nemen. In dat geval zouden minder ambitieuze EU-lidstaten het CO_2-plafond dus kunnen steunen, maar tegelijkertijd als argument gebruiken tegen hogere ambities op EU-niveau.

Derde landen

Derde landen waarvan weerstand te verwachten is tegen ambitieuze nationale reductiemaatregelen in de luchtvaart zijn met name landen met een groot belang in de internationale luchtvaart. Hierbij kan ten eerste gedacht worden aan landen met een sterke geopolitieke positie, bijvoorbeeld omdat ze beschikken over een omvangrijke economie, een groot luchtruim en/of een spilpositie in internationale handelsstromen. Belangrijke landen in deze categorie zijn Rusland, de Verenigde Staten en China. Daarnaast kunnen ook Brazilië en India hieronder geschaard worden. Een tweede categorie bestaat uit landen die een sleutelrol spelen in de internationale luchtvaart, bijvoorbeeld omdat ze beschikken over luchthavens die een belangrijke hubfunctie vervullen. In deze categorie vallen Turkije (Istanbul), het Verenigd Koninkrijk (Londen)[8], de Verenigde Arabische Emiraten (Dubai) en Qatar (Doha). Uiteraard kunnen sommige landen ook tot beide categorieën gerekend worden.

Voor beide categorieën geldt dat zij in het algemeen zullen trachten om maatregelen die de internationale luchtvaart beperkingen opleggen zoveel mogelijk tegen te houden. In het CO_2-plafond van Nederland alleen zullen ze vermoedelijk niet snel een bedreiging zien, en mogelijk zelfs kansen om marktaandeel over te nemen van Schiphol, mocht het CO_2-plafond tot een krimp in luchtvaartvolume leiden. Deze landen zouden echter wel zorgen kunnen hebben over de precedentwerking van dergelijke unilaterale stappen. Zij zijn er in het algemeen voorstander van om emissiereducerende maatregelen uitsluitend in multilateraal verband, zoals in ICAO, vast te stellen. Een belangrijke nuancering hierbij is dat de klimaatambitie van deze landen zelf hun positie op dit punt kan beïnvloeden.
Binnen de Amerikaanse overheid zou bijvoorbeeld de wens om de (inter)nationale luchtvaart zo min mogelijk beperkingen op te leggen kunnen botsen met de ambitie om een sterk mondiaal klimaatbeleid te voeren. Turkije, de VAE en Qatar staan binnen de UNFCCC niet als ambitieus bekend en zullen vermoedelijk de belangen van hun luchtvaartsector laten

[7] Hierbij wordt een 'nationale kop' opgevat als een nationale maatregel die aanvullend is op Europees beleid en niet verplicht is onder EU-wetgeving. Of het CO_2-plafond qua emissiereductie daadwerkelijk knellend wordt en daarmee tot meer reductie leidt dan het EU-beleid is nog onderwerp van onderzoek en hangt bovendien af van de uitkomst van de onderhandelingen over het Fit for 55-pakket (EC, 2021a).

[8] Uiteraard kan het VK ook tot de eerste categorie landen gerekend worden.

prevaleren. Het VK daarentegen heeft zichzelf ambitieuze klimaatdoelen opgelegd en zou daarom tegen geloofwaardigheidsproblemen aanlopen als het zich sterk zou verzetten tegen nationale emissiereducerende maatregelen in de luchtvaart.

Wanneer we specifieker kijken naar de vorm van het CO_2-plafond als beleidsmaatregel, zien we dat de bezwaren van derde landen zich vermoedelijk vooral zullen richten op de mogelijkheid dat buitenlandse luchtvaartmaatschappijen (extraterritoriaal) eisen krijgen opgelegd die voortkomen uit het CO_2-plafond. Omdat de mate waarin dit van toepassing is sterk afhangt van de variant van het CO_2-plafond, zullen we dit type bezwaren in het volgende hoofdstuk behandelen.

Internationale organisaties

De EU — in deze paragraaf vooral opgevat als de Europese Commissie — staat een ambitieus klimaatbeleid voor, gebaseerd op de Europese Green Deal en de in 2021 aangenomen Europese klimaatwet, waarin de emissiereductiedoelen voor 2030 (tenminste 55% ten opzichte van 1990) en 2050 (klimaatneutraliteit) zijn opgenomen. Het Fit for 55-pakket (EC, 2021a) dat op 14 juli 2021 door de Commissie is gepresenteerd heeft als doel om het reductiedoel voor 2030 te implementeren en de weg te plaveien voor klimaatneutraliteit in 2050. Dit pakket bevat verschillende voorstellen die gevolgen hebben voor de luchtvaart[9], zoals een bijmengverplichting voor duurzame luchtvaartbrandstoffen en de introductie van een minimumbelastingtarief op kerosine. De Commissie benadrukt dat alle sectoren moeten bijdragen aan de energietransitie in Europa, ook de internationale sectoren, waaronder luchtvaart, die niet onder de afspraken van het Akkoord van Parijs vallen.

De algemene houding van de Europese Commissie ten aanzien van een ambitieus klimaatbeleid in de luchtvaart is dus positief. Ook jegens nationale maatregelen die een kop vormen op EU-beleid zal de Commissie in principe geen grote bezwaren hebben, tenzij deze de werking van de Europese beleidsmaatregelen belemmeren of hier juridisch niet compatibel mee zijn. In het volgende hoofdstuk gaan we in op de vraag in hoeverre dit voor de diverse varianten van het CO_2-plafond aan de orde is. Tot slot zou de Commissie (en overigens ook de hierboven behandelde derde landen) de introductie van een CO_2-plafond in Nederland waarschijnlijk op de voet volgen vanwege het verband met de werkingssfeer van het ETS. In 2014 besloot de Commissie om de werking van het ETS tijdelijk te beperken tot intra-EEA-vluchten na internationale protesten tegen de initiële toepassing op alle vluchten van en naar Europese luchthavens. In het Fit for 55-pakket stelt de Commissie voor om na 2023 het ETS toe te passen op intra-EEA-vluchten en CORSIA op vluchten daarbuiten. Mocht Nederland succesvol een CO_2-plafond introduceren dat ook aangrijpt op alle internationale vluchten vanuit Nederland, in lijn met de voorwaarden zoals genoemd in Paragraaf 1.1, dan roept dit opnieuw de vraag op of het ETS voor de luchtvaart niet ook van toepassing zou moeten en kunnen zijn op alle internationale vluchten.

Tot slot staan we kort stil bij de International Civil Aviation Organization (ICAO) en de European Civil Aviation Conference (ECAC). Een belangrijk instrument voor reductie van broeikasgasemissies door de luchtvaart waartoe ICAO heeft besloten is het Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA). Onder dit mechanisme dienen de luchtvaartmaatschappijen van deelnemende landen hun uitstoot boven de *baseline* (op dit moment 2019) te compenseren door het kopen van internationale *carbon*

[9] Zie ook de studie van CE Delft 'Effects of the Fit for 55 package on the Dutch aviation sector' voor het ministerie van I&W www.tweedekamer.nl/kamerstukken/brieven_regering/detail?id=2022Z03094&did=2022D06448

credits. Onder meer uit resolutie A40-19 over de invoering van CORSIA (ICAO, 2019), volgt dat ICAO zichzelf als het geschikte forum beschouwt om mondiale luchtvaartemissies te reguleren. Daarnaast is ICAO uitgesproken tegenstander van alternatieve nationale of regionale marktmechanismen naast CORSIA, uit vrees dat dit niet kosteneffectief is en/of tot dubbeltellingen van uitstoot leidt. Of het Nederlandse CO_2-plafond een marktmechanisme wordt hangt af van de variant waarin het wordt uitgewerkt, maar vastgesteld kan worden dat dergelijke initiatieven niet goed aansluiten bij de werkwijze van ICAO.
Nu geldt uiteraard dat de zienswijze van ICAO, als internationale organisatie, het product is van de posities van (de meerderheid van) de lidstaten, en het niet uitgesloten is dat deze in de loop der tijd kan wijzigen, bijvoorbeeld door inzet van Nederland en gelijkgezinde lidstaten. Op dit moment lijkt de weerstand tegen nationale of regionale instrumenten echter groot, aangezien de genoemde resolutie spreekt van 'sterke steun vanuit de lidstaten voor een mondiale oplossing voor de internationale luchtvaartindustrie, in plaats van een mogelijke lappendeken van nationale en regionale marktmechanismen'.

De ECAC heeft in mindere mate dan ICAO een rol in onderhandelingen over internationale afspraken rond de luchtvaart. De lidstaten van de ECAC, waaronder het VK en Turkije, zullen binnen dit gremium geen andere posities innemen dan binnen ICAO, maar juist omdat onderhandelingen minder op de voorgrond staan kan de ECAC een nuttig platform zijn om de Nederlandse ideeën uit te dragen en met andere lidstaten van gedachten te wisselen.

2.4 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we het krachtenveld geschetst ten aanzien van ambitieus klimaatbeleid in de luchtvaart en een CO_2-plafond in algemene zin. We hebben eerst medestanders geïdentificeerd binnen de EU/EEA en geconstateerd dat de Scandinavische landen de meest ambitieuze nationale maatregelen kennen om luchtvaartemissies terug te dringen. Nederlandse inzet op een alliantie voor ambitieus klimaatbeleid in de luchtvaart binnen Nordic-verband zou daarom kansen kunnen bieden. Daarnaast zijn ook Frankrijk en Duitsland relatief ambitieus op dit gebied; in deze gevallen past unilaterale inzet beter. Nauwe betrekkingen met Frankrijk zijn in algemene zin van belang vanwege de verbinding tussen KLM en Air France. De positie van buurlanden ten opzichte van het CO_2-plafond kan genuanceerd liggen vanwege de verschillende effecten van uitwijkgedrag.

Vervolgens hebben we ook verkend uit welke hoek mogelijke weerstand te verwachten is. In de eerste plaats kunnen EU-lidstaten die minder ambitieus zijn op klimaatgebied de Europese ambitie in het luchtvaartbeleid temperen, wat niet gunstig is voor de uitrol van het CO_2-plafond. Aan de andere kant prefereert deze groep EU-lidstaten nationale ambitieuze maatregelen mogelijk boven Europese. Daarnaast zijn derde landen die veel belang hebben bij een sterke internationale luchtvaartsector vermoedelijk niet enthousiast over een Nederlands CO_2-plafond vanwege de mogelijke precedentwerking, al hangt dit wel van hun eigen klimaatambities af. De Europese Commissie zal ambitie in principe toejuichen, maar zal nationale maatregelen die in haar ogen niet in lijn zijn met Europese wetgeving, of de effectiviteit hiervan ondermijnen, vermoedelijk aanvechten. In ICAO, ten slotte, bestaat veel weerstand tegen nationale of regionale marktmechanismen naast CORSIA, omdat deze het gelijke speelveld zouden belemmeren.

3 Inpassing in de internationale context

3.1 Inleiding

Op basis van de eerdere deelstudies van dit advies aangaande het CO_2-plafond, met name de vierde (CE Delft, 2021c) is de verwachting dat de mate waarin het CO_2-plafond aansluit bij de internationale beleidscontext sterk afhangt van de variant van het CO_2-plafond waarvoor gekozen wordt. Daarom wordt in dit hoofdstuk per variant (nationaal ETS, brandstofvariant en luchthavenvariant, respectievelijk) uiteengezet welke risico's er mogelijk kunnen ontstaan in de internationale context bij het uitrollen van de betreffende variant en welke bezwaren internationale partijen zouden kunnen opwerpen. Waar van toepassing worden tevens suggesties gedaan voor maatregelen die de risico's kunnen mitigeren en argumenten die tegen de bezwaren kunnen worden ingebracht. We zetten de bezwaren per variant op een rij en gaan niet in op relatieve voorkeuren van partijen voor de ene of de andere variant onder de aanname dat het CO_2-plafond er komt.

Bij de brandstofvariant biedt de internationale beleidscontext juist ook een kans, in de vorm van het Duitse initiatief voor een nationaal ETS, dat tot inspiratie kan dienen voor de Nederlandse internationale inzet op een CO_2-plafond.

3.2 De ETS-variant

Compatibiliteit met EU-wetgeving

Een CO_2-plafond in de vorm van een nationaal ETS zou aan de voorwaarden voor het CO_2-plafond kunnen voldoen, maar creëert daarmee wel een nieuw ETS op nationaal niveau naast het bestaande op EU-niveau. Voor intra-Europese vluchten die vanuit Nederland vertrekken zouden beide systemen van toepassing zijn, wat betekent dat luchtvaartmaatschappijen voor dezelfde uitstoot tweemaal emissierechten zouden moeten inleveren. Het is vrijwel onmogelijk om deze dubbele regulering van de uitstoot te voorkomen, omdat dit de kern raakt van de werking van zowel het Europese als het nationale ETS. Het uitzonderen van intra-Europese vluchten onder het CO_2-plafond is onder de gestelde voorwaarden van het CO_2-plafond niet mogelijk. Een uitzondering bedingen voor uit Nederland vertrekkende vluchten onder het Europese ETS voor de luchtvaart moet juridisch en politiek bij voorbaat kansloos worden geacht.

Merk op dat het hierbij niet gaat om de kwestie van 'dubbel betalen', zoals de combinatie van een vliegbelasting met het EU ETS: dat zijn weliswaar beide methoden om CO_2-uitstoot te belasten, maar de grondslag en de vorm zijn niet identiek. Bij de combinatie van het EU ETS en de ETS-variant van het CO_2-plafond zou het gaan om exact dezelfde grondslag (de CO_2-emissies van de totale vlucht) en dezelfde verplichting (namelijk het inleveren van

emissierechten per ton uitgestoten CO_2), die tegelijkertijd zowel nationaal als Europees zou gelden[10].

Los van de vraag of deze dubbele regulering van de uitstoot wenselijk is – dit aspect zal in ieder geval bij luchtvaartmaatschappijen tot veel weerstand leiden – brengt deze situatie in de internationale context vooral een juridisch risico met zich mee. Wanneer zou blijken dat de dubbele regulering onder EU-wetgeving (waarschijnlijk) geen stand houdt is invoering van het CO_2-plafond in deze variant door Nederland zeer risicovol. De Europese Commissie zou dan immers via de Europese rechtspraak Nederland kunnen dwingen de maatregel aan te passen of in te trekken. In de vierde deelstudie (CE Delft, 2021c) is al gebleken dat er risico's liggen in de dubbele financiële belasting die in de ETS-variant van het CO_2-plafond ontstaat en dat het onduidelijk is of de ETS-variant de efficiënte werking van het Europese ETS zou ondermijnen. Een verdere analyse van de compatibiliteit van de ETS-variant met het Europese ETS is nodig om het juridische risico beter in kaart te brengen. Aangezien het buiten kijf staat dat Nederland de Europese rechtsorde wil respecteren, is een dergelijke analyse tevens de belangrijkste mitigerende maatregel tegen dit risico. Daarnaast is het van belang om nadrukkelijk de Commissie zelf te betrekken voor advies. Ook bij een positief juridisch oordeel is het van belang de (informele) steun van de Commissie zeker te stellen alvorens tot invoering over te gaan.

Extraterritoriale werking

Naast dit juridische risico kan invoering van de ETS-variant waarschijnlijk rekenen op bezwaren vanuit derde landen, met name de twee categorieën derde landen die in het vorige hoofdstuk genoemd zijn. Deze bezwaren zullen zich met name richten op de extraterritoriale werking die er van de ETS-variant uitgaat. Buitenlandse luchtvaartmaatschappijen worden in deze variant immers gedwongen om Nederlandse ETS-rechten in te leveren voor vluchten die zij uitvoeren vanaf Nederlandse luchthavens[11]. Daarnaast zullen zij hun uitstoot moeten monitoren en voldoende emissierechten moeten verkrijgen, wat tot administratieve en financiële lasten leidt. Derde landen kunnen erop wijzen dat de EU om deze reden heeft afgezien van toepassing van het ETS voor de luchtvaart op extra-EEA-vluchten. Zij zullen vrezen voor precedentwerking als Nederland een vergelijkbaar mechanisme wel van toepassing laat zijn op intercontinentale vluchten en zullen mogelijk dreigen met het instellen van een verbod voor hun luchtvaartmaatschappijen om aan het Nederlandse ETS te voldoen. Nederland kan hier tegenin brengen dat extraterritoriale maatregelen in dit geval te rechtvaardigen zijn omdat het gaat om de regulering van een sector die naar zijn aard internationaal is, en luchtvaartmaatschappijen lang niet allemaal meer aan een nationale overheid gelieerd zijn. Daarnaast dienen luchtvaartmaatschappijen zich ook aan andere wetgeving te houden wanneer ze vanaf een Nederlandse luchthaven opereren, zoals de regels uit de luchthavenverkeersbesluiten. Ten slotte zijn in andere mobiliteitssectoren ook maatregelen van toepassing die als extraterritoriaal gezien kunnen worden. Zo zijn buitenlandse vrachtvervoerders in veel Europese lidstaten verplicht tol te betalen op snelwegen

[10] Art. 193 VWEU staat lidstaten toe om op bepaalde milieuterreinen verdergaande beschermingsmaatregelen te treffen, zolang deze verenigbaar zijn met de Verdragen. Dit kan bijvoorbeeld een norm zijn die nationaal strenger is dan Europees. In het geval van de ETS-variant van het CO_2-plafond zou de maatregel hetzelfde zijn, maar zowel door de EU als door een lidstaat vereist worden. De voorliggende vraag is of deze constructie toelaatbaar is onder Art. 193.

[11] De ETS-variant van het CO_2-plafond geldt namelijk voor alle vertrekkende vluchten, onafhankelijk van waar de luchtvaartmaatschappij is gevestigd. Het Europese ETS en CORSIA werken op basis van vluchten van luchtvaartmaatschappijen die in het betreffende land gevestigd zijn.

en mogen ook buitenlandse voertuigen met een te hoge CO_2-emissie binnensteden vaak niet in. De parallellen met de internationale luchtvaart zijn hier echter beperkt.

Desalniettemin kunnen dergelijke bezwaren uitlopen op een uitvoerbaarheidsrisico voor de ETS-variant van het CO_2-plafond. Wanneer derde landen hun dreigementen uitvoeren en hun luchtvaartmaatschappijen verbieden aan de eisen van het Nederlandse ETS te voldoen — en tevens om boetes te betalen als die hen worden opgelegd — staat Nederland voor een lastig dilemma. Streng handhaven is zeer uitdagend en zou leiden tot meer diplomatieke spanningen, tegenmaatregelen en het mogelijk wegvallen van een deel van de verbindingen, met name op Schiphol[12]. Niet of beperkt handhaven zou betekenen dat het CO_2-plafond niet volledig zou functioneren en dat luchtvaartmaatschappijen die zich in eerste instantie wel aan de vereisten van het nationale ETS hebben gehouden bezwaar gaan maken tegen de onvolledige handhaving jegens hun concurrenten. Om dit risico (enigszins) te mitigeren zou Nederland via diplomatieke kanalen de betreffende landen in een vroeg stadium kunnen informeren over de plannen omtrent de invoering van een CO_2-plafond en hun een luisterend oor bieden in geval van bezwaren. In de ETS-variant zijn echter circa 100 luchtvaartmaatschappijen de normadressant (CE Delft, 2021a); het is zeer waarschijnlijk dat minimaal enkele hiervan bezwaren gaan indienen en het in goede banen leiden van deze discussie zal een buitengewoon grote uitdaging betekenen.

Naast *non-compliance* kan de instelling van het CO_2-plafond echter ook in bredere zin geopolitieke gevolgen hebben, doordat landen tegenmaatregelen gaan nemen met potentieel significante effecten. In het verleden is dit al enkele malen gebleken, bijvoorbeeld toen Rusland in 2017 dreigde met het sluiten van zijn luchtruim voor Nederlandse luchtvaartmaatschappijen omdat de Russische vrachtvervoerder AirBridgeCargo (ABC) minder slots op Schiphol kreeg toebedeeld, terwijl het daar juist wilde uitbreiden. De sluiting van het luchtruim boven Siberië zou voor met name KLM grote gevolgen hebben, omdat vluchten naar bestemmingen in Oost-Azië dan 3-5 uur om zouden moeten vliegen (Trouw, 2017). De verwachting is dat als een CO_2-plafond tot nieuwe verplichtingen en/of minder beschikbare slots voor buitenlandse luchtvaartmaatschappijen zou leiden, dergelijke tegenmaatregelen snel weer in beeld zouden komen. Mogelijk zouden deze zich ook kunnen uitstrekken tot sectoren buiten de luchtvaart.

Overige bezwaren **en risico's**

Zoals in het vorige hoofdstuk genoemd bestaat binnen ICAO veel weerstand tegen nationale of regionale marktmechanismen die naast CORSIA zouden komen te staan, omdat daarmee het gelijke speelveld verstoord zou worden. Omdat de ETS-variant van het CO_2-plafond een marktmechanisme is, en daarbij ook extraterritoriale werking heeft, zullen de bezwaren van ICAO tegen deze variant sterker zijn dan bij de andere varianten. Er ontstaat hiermee immers voor intercontinentale vluchten vanuit Nederland ook een soort dubbele regulering, al zitten er wel grote verschillen tussen de vereisten van CORSIA en die van een nationaal ETS. Dergelijke bezwaren binnen ICAO brengen het risico met zich mee dat de onderhandelingspositie van Nederland (en eventuele gelijkgezinde landen) binnen ICAO verslechtert, wat er weer toe kan leiden dat Nederland zijn internationale beleidsdoelen op het gebied van de luchtvaart minder gemakkelijk behaalt. Dit risico kan gemitigeerd worden door binnen ICAO op alle niveaus actief het gesprek aan te gaan over de redenen waarom Nederland

[12] Nationale luchtvaartmaatschappijen van de genoemde derde landen opereren namelijk met name vanaf Schiphol. De regionale luchthavens worden vooral bediend door luchtvaartmaatschappijen die Nederlands zijn of die minder sterk gelieerd zijn aan een nationale overheid, waardoor het risico op internationale repercussies ook kleiner is.

voor een CO_2-plafond kiest, en daarnaast door binnen ICAO een zo breed mogelijke coalitie van gelijkgezinden te bouwen.

Verder zouden verschillende partijen – ofwel vanuit daadwerkelijke zorg voor het klimaat ofwel vanuit tactische overwegingen – erop kunnen wijzen dat de ETS-variant van het CO_2-plafond zou kunnen leiden tot verplaatsing van emissies. Zoals in de vierde deelstudie (CE Delft, 2021c) is uitgelegd kan de ETS-variant tot een dergelijke verplaatsing leiden via uitwijkgedrag van passagiers naar buitenlandse luchthavens en via inzet van de meest zuinige toestellen op Nederlandse luchthavens door buitenlandse luchtvaartmaatschappijen[13]. Men zou kunnen beargumenteren dat inzet op een ambitieuzer beleid op EU-niveau (of mondiaal niveau) effectiever is en dat de ETS-variant van het CO_2-plafond tot een waterbedeffect leidt. Nederland kan hier tegenin brengen dat het precieze effect van het CO_2-plafond onder andere afhangt van de ambitie van het EU-beleid en dat er ook mechanismen mogelijk zijn die ervoor zorgen dat het CO_2-plafond juist zorgt voor extra reductie binnen het EU ETS (CE Delft (2021b), par. 2.4). Daarnaast kan een nationale maatregel zoals het CO_2-plafond het gebruik en de productie van duurzame luchtvaartbrandstoffen stimuleren, wat de verduurzaming van de luchtvaart in het algemeen ten goede komt.

Tot slot zouden buitenlandse partijen bezwaar kunnen hebben tegen het feit dat de opbrengsten van het CO_2-plafond (alleen) naar de Nederlandse overheid vloeien, terwijl deze zijn opgebracht door internationale luchtvaartmaatschappijen. In de ETS-variant geldt dit alleen als er gebruik wordt gemaakt van veilingen. Bij een keuze voor *grandfathering* (gratis allocatie van rechten) speelt dit niet, maar het veilingmechanisme kent weer andere voordelen (CE Delft, 2021a).

3.3 De brandstofvariant

Compatibiliteit met EU-wetgeving

In het algemeen lijkt het juridische risico bij de brandstofvariant kleiner te zijn dan bij de ETS-variant. Dit is met name omdat binnen de brandstofvariant de luchtvaartemissies zelf niet gereguleerd worden en er daarom geen dubbele regulering van dezelfde emissies (van intra-Europese vluchten vanuit Nederland) optreedt. Omdat brandstofleveranciers onder de brandstofvariant wel extra kosten gaan maken en deze doorberekenen naar de luchtvaartmaatschappijen is er indirect wel sprake van een dubbele financiële belasting. Daarnaast blijft ook de vraag of het CO_2-plafond de werking van het ETS ondermijnt van belang voor de analyse van de compatibiliteit van het CO_2-plafond met bestaande EU-wetgeving.
In CE Delft (2021c) is betoogd dat dit, onafhankelijk van de variant van het CO_2-plafond, niet op voorhand te zeggen is, en daarom is ook bij de brandstofvariant een verdere juridische analyse op zijn plaats. Verder is op dit moment nog niet duidelijk of het ReFuelEU Aviation-voorstel van de Commissie (EC, 2021b) harmonisering van de gehele Europese markt voor luchtvaartbrandstoffen (incl. fossiele brandstof) beoogt, of alleen die voor duurzame luchtvaartbrandstoffen (SAF). In het eerste geval is een nationaal plafond gericht op fossiele brandstof mogelijk niet compatibel met deze nieuwe verordening.

Een interessante ontwikkeling in dit verband is de introductie van een nationaal ETS voor de gebouwde omgeving en mobiliteit in Duitsland. Omdat dit nationale ETS aangrijpt op de brandstofleveranciers is het beter vergelijkbaar met de brandstofvariant van het CO_2-plafond dan met de ETS-variant. Op dit moment lijken er vanuit de Commissie geen bezwa-

[13] Aangenomen dat het CO_2-plafond knellend wordt, en niet door EU-wetgeving automatisch al wordt gehaald.

ren te bestaan tegen het Duitse systeem omdat dit niet compatibel zou zijn met het EU ETS of het EU ETS zou ondermijnen. In het Duitse nationale ETS zijn dan ook voorzieningen getroffen om dubbele financiële belasting te voorkomen, die kan ontstaan wanneer brandstofleveranciers leveren aan installaties die onder het EU ETS vallen (DEHSt, 2020).
De eigenaar van de installatie zou dan onder het EU ETS rechten moeten inleveren voor de uitstoot van zijn installatie, en daarbovenop de kosten krijgen doorberekend van de brandstofleverancier, die rechten moet inleveren onder het Duitse ETS voor zijn geleverde brandstof[14]. Deze situatie is te vergelijken met een luchtvaartmaatschappij die ETS-rechten moet inleveren voor de emissies van een intra-Europese vlucht vanuit Nederland en daarnaast kosten krijgt doorberekend van de brandstofleverancier voor de brandstof voor diezelfde vlucht onder het Nederlandse CO_2-plafond. Het lijkt dus raadzaam om te overwegen om in de brandstofvariant hiervoor ook een compensatiemechanisme in te bouwen, waarbij het Duitse nationale ETS eventueel als voorbeeld kan dienen.

Het Duitse nationale ETS als *best practice*?

In het Fit for 55-pakket (EC, 2021a) stelt de Commissie voor om op EU-niveau een afzonderlijk ETS op te richten voor de gebouwde omgeving en wegtransport, dat aangrijpt op de brandstofleveranciers. Dit roept de vraag op of, mocht dit voorstel daadwerkelijk ingevoerd gaan worden, het Duitse nationale ETS dan zou worden geïntegreerd in het Europese ETS. Dit lijkt inderdaad het meest waarschijnlijke scenario. Het Duitse systeem lijkt zo sterk op de uitbreiding van het ETS zoals voorgesteld door de Commissie dat integratie van het Duitse in het Europese ETS goed mogelijk is en het Duitse ETS zelfs als 'blueprint' voor het Europese mechanisme gezien kan worden (Wettengel, 2021)[15]. Daarbij was bij de introductie van het Duitse systeem de bedoeling nadrukkelijk om uiteindelijk te komen tot een EU-brede CO_2-prijs voor alle sectoren. Omdat de inschatting was dat een Europese oplossing nog op zich zou laten wachten, wilde Duitsland via een 'coalition of the willing' alvast een start maken met een CO_2-prijs voor sectoren die niet onder het ETS vielen, waarbij Nederland als mogelijke partner werd genoemd (Wettengel, 2021). Behalve een instrument om binnenlandse CO_2-emissies te reduceren is het Duitse nationale ETS dus ook ingezet als diplomatiek middel om een beleidsoptie die Duitsland prefereerde, namelijk een EU-brede CO_2-prijs, dichterbij te brengen. De vraag is of iets soortgelijks ook zou kunnen gelden voor het Nederlandse CO_2-plafond. Een eerste opmerking daarbij is wel dat de situatie met betrekking tot de luchtvaart verschilt van die van de gebouwde omgeving en het wegtransport. Duitsland stelde een nationaal ETS, aangrijpend op de brandstofleveranciers, in voor deze sectoren terwijl er nog niet iets dergelijks bestond op Europees niveau, in de hoop een Europese invoering dichterbij te brengen. Met de brandstofvariant van het CO_2-plafond zou Nederland een soortgelijk systeem voor de luchtvaart op nationaal niveau introduceren, terwijl er al een Europees emissiehandelssysteem voor de luchtvaart bestaat. Hoewel het Duitse voorbeeld dus tot inspiratie kan dienen voor de Nederlandse brandstoffenvariant, zowel qua vormgeving als qua diplomatieke inzet, zal Nederland voor zichzelf helder moeten definiëren welke doelstelling het hanteert voor zijn inzet op Europees niveau. We zullen hier in het volgende hoofdstuk nader op ingaan.

[14] Binnen het Duitse systeem zijn er twee opties voor compensatie in een dergelijke situatie. De eerste optie is dat brandstofleveranciers het aantal rechten dat ze moeten inleveren mogen reduceren voor de brandstof die ze leveren aan installaties die onder het ETS vallen (en die daar ook daadwerkelijk wordt gebruikt). De tweede optie is dat de eigenaar van de installatie compensatie vraagt voor de dubbele kosten bij de Duitse emissieautoriteit (DEHSt) DEHSt (2020), p. 8.

[15] Het belangrijkste verschil tussen het Duitse nationale ETS en het Commissievoorstel is dat het Duitse mechanisme in de eerste fase een vaste CO_2-prijs kent en ook daarna nog tijdelijk met 'price corridors' werkt, en prijsvorming dus niet volledig aan de markt overlaat.

Overige bezwaren en risico's

Bezwaren van derde landen op grond van de extraterritoriale werking van het CO_2-plafond zullen onder de brandstofvariant veel minder een rol spelen dan bij de ETS-variant. Buitenlandse luchtvaartmaatschappijen worden in de brandstofvariant niet direct gereguleerd; ze betalen slechts meer voor op Nederlandse luchthavens ingekochte brandstof. Buitenlandse brandstofverkopers – en dat kunnen eventueel ook luchtvaartmaatschappijen zijn – worden in deze variant wel gereguleerd, maar dat leidt naar verwachting tot minder weerstand omdat de brandstofverkoop zelf in Nederland plaatsvindt. Buitenlandse brandstofverkopers zullen te maken krijgen met extra administratieve lasten[16] en kunnen veel gemakkelijker buiten beeld blijven dan luchtvaartmaatschappijen, waardoor monitoring en handhaving voor deze groep een uitdaging kan blijken. Dit risico kan verminderd worden door actief de samenwerking met brandstofdienstverleners en regionale luchthavens aan te gaan (CE Delft, 2021b).

Het bezwaar dat het CO_2-plafond kan leiden tot verplaatsing van emissies blijft onder de brandstofvariant bestaan. Er komt zelfs nog een verplaatsingsroute bij ten opzichte van de ETS-variant, want in de brandstofvariant zouden luchtvaartmaatschappijen via *inbound tankering* hogere brandstofprijzen in Nederland kunnen vermijden. Dat zou niet alleen emissies verplaatsen, maar zelfs de totale emissies wat doen toenemen, omdat door het extra gewicht van de overtollige brandstof de uitstoot per passagier bij tankering hoger is. Echter, omdat de huidige kerosineprijzen in Nederland relatief laag zijn is er vooralsnog juist sprake van *outbound tankering*. Pas als de brandstofprijzen door de werking van de brandstofvariant zo sterk stijgen dat de kerosine in Nederland relatief duur wordt zou *inbound tankering* een rol kunnen gaan spelen (PBL et al., 2021). Dit kan een argument zijn tegen het bezwaar van deze verplaatsingsroute van emissies. Daarnaast is in het voorstel voor de ReFuelEU Aviation verordening (EC, 2021b) een anti-tankering-maatregel opgenomen, waardoor deze route in de praktijk waarschijnlijk niet tot grootschalige verplaatsing van emissies kan leiden.

Het bezwaar dat het CO_2-plafond tot extra inkomsten leidt voor de Nederlandse overheid gaat ook in de brandstofvariant op indien gekozen wordt voor het veilen van brandstofrechten. *Grandfathering* is hier in theorie ook mogelijk, maar ligt niet voor de hand (CE Delft, 2021b).

3.4 De luchthavenvariant

Naar verwachting kleven er aan de luchthavenvariant het minste bezwaren en risico's in relatie tot de internationale beleidscontext. Er is in deze variant geen sprake van een dubbele regulering van emissies en ook geen dubbele financiële belasting van luchtvaartmaatschappijen, omdat de luchthavenvariant in principe niet leidt tot kostentoenames voor luchtvaartmaatschappijen (CE Delft, 2021c). Er is tevens weinig reden voor de Europese Commissie om zich zorgen te maken over de compatibiliteit van de luchthavenvariant met het EU ETS. Omdat het niet op voorhand te zeggen is of de totale reductiekosten binnen de luchtvaart door introductie van het CO_2-plafond toe- of afnemen zou het CO_2-plafond ook in de luchthavenvariant in theorie de efficiënte werking van het ETS kunnen ondermijnen. In de praktijk is het echter niet waarschijnlijk dat met de luchthavenvariant de kosten van verduurzaming toenemen, mede omdat in de luchthavenvariant meer dan in de andere varianten luchtvaartmaatschappijen ervoor kunnen kiezen om additionele CO_2-reducties via een afname van het aantal vluchten te realiseren. Individuele luchtvaartmaatschappijen

[16] Binnenlandse brandstofverkopers uiteraard ook, maar omdat we ons in deze deelstudie richten op de internationale context gaan we hier alleen in op mogelijke problemen in relatie tot buitenlandse partijen.

zouden immers hoge kosten moeten maken om hun eigen uitstoot te reduceren (bijv. via een hoger aandeel SAF of het aanschaffen van zuinigere toestellen), terwijl de daardoor vrijkomende slots ook beschikbaar zijn voor de concurrenten, die deze dure maatregelen niet genomen hebben.

Wanneer door de luchthavenvariant het aantal beschikbare slots op de Nederlandse luchthavens zou afnemen, zou dat door buitenlandse luchtvaartmaatschappijen vermoedelijk niet worden gewaardeerd, en zou dit kunnen leiden tot tegenmaatregelen zoals onder de ETS-variant beschreven. Groeimatiging (of eventueel krimp) van de Nederlandse luchtvaartsector als gevolg van de luchthavenvariant kan ertoe leiden dat Nederlandse luchthavens en de Nederlandse luchtvaartmaatschappijen marktaandeel verliezen. Dit is echter vooral een risico voor de Nederlandse sector zelf, internationale partijen zullen hier over het algemeen geen bezwaren tegen hebben (met uitzondering van Frankrijk vanwege het belang van Air France in Air France-KLM) of hier zelfs de vruchten van plukken door marktaandeel over te nemen.

Het bezwaar dat via het CO_2-plafond emissies worden verplaatst gaat in de luchthavenvariant maar ten dele op. Net als in de andere varianten zullen, indien het CO_2-plafond knellend wordt, de ticketprijzen stijgen vanwege het kleinere aantal beschikbare slots en kan dit tot uitwijkgedrag leiden. In tegenstelling tot bij de andere varianten is verplaatsing van emissies via inzet van zuinigere toestellen door buitenlandse luchtvaartmaatschappijen in de luchthavenvariant niet waarschijnlijk, omdat dit niet direct leidt tot een uitbreiding van het aantal voor hen beschikbare slots — de verduurzamingsprikkel is collectief en niet individueel. Tot slot is het bezwaar dat de inkomsten van het CO_2-plafond naar de Nederlandse overheid vloeien in deze variant niet van toepassing, omdat een dergelijke inkomstenstroom in de luchthavenvariant niet bestaat.

3.5 Conclusie

In dit hoofdstuk hebben we bekeken tegen welke bezwaren en risico's de drie varianten van het CO_2-plafond aanlopen in de internationale (beleids)context en welke opties er zijn om deze te mitigeren. We hebben geconstateerd dat de ETS-variant het moeilijkste in deze context is in te passen. Omdat deze variant leidt tot een dubbele regulering van de emissies van uit Nederland vertrekkende intra-Europese vluchten bestaat er een groot risico dat het CO_2-plafond niet compatibel zou zijn met EU-wetgeving of door de Commissie als ongewenst wordt gezien, en daarmee praktisch onhaalbaar. Een juridische analyse en advies van de Commissie zouden hier helderheid over moeten scheppen voordat besluitvorming over de voorkeursvariant plaatsvindt. Daarnaast zullen derde landen vrijwel zeker hun zorgen uiten over de extraterritoriale werking van de ETS-variant. Dit kan een lastig dilemma voor Nederland opleveren, waarbij tijdige diplomatieke inzet de weerstand enigszins zou kunnen verzachten. Hetzelfde geldt voor de Nederlandse inzet in ICAO, waar weinig steun bestaat voor nationale marktmechanismen naast CORSIA. Overige bezwaren zouden kunnen zijn dat de ETS-variant tot verplaatsing van emissies leidt (waterbedeffect) en dat de opbrengsten van de veilingen van de emissierechten (alleen) naar de Nederlandse overheid gaan.

In de brandstoffenvariant zijn een aantal van deze bezwaren en risico's (veel) minder aanwezig. Deze variant leidt niet tot dubbele regulering van emissies, maar wel tot dubbele financiële belasting. Het lijkt verstandig om te overwegen om hiervoor een compensatieregeling te treffen, waarbij het Duitse nationale ETS als inspiratie zou kunnen dienen. Het Duitse voorbeeld laat ook zien hoe een nationale maatregel ingezet kan worden om een beleidsdoel op EU-niveau te bereiken.

Hiervoor moet dit beleidsdoel uiteraard wel helder zijn. Bezwaren dat het CO_2-plafond leidt tot verplaatsing van emissies en dat de veilingopbrengsten aan de Nederlandse overheid toekomen gaan ook op voor de brandstofvariant.

De luchthavenvariant heeft het minste te duchten van bezwaren en risico's in de internationale context. Aan deze variant kleven echter weer andere nadelen. Zo leidt de luchthavenvariant niet tot een individuele prikkel voor luchtvaartmaatschappijen om te verduurzamen en zouden luchtvaartmaatschappijen er mogelijk voor kunnen kiezen om additionele emissiereductie – meer dan in andere varianten van het CO_2-plafond – tot stand te laten komen via groeimatiging (of eventueel krimp). Dat zou kunnen leiden tot een afnemend aantal beschikbare slots, waardoor de Nederlandse luchtvaartsector marktaandeel zou kunnen verliezen. Voor een afname van het aantal slots bestaat op dit moment echter nog geen procedure.

4 Beleidsadvies

4.1 Inleiding

In de voorafgaande hoofdstukken is het krachtenveld ten aanzien van ambitieuze nationale reductiemaatregelen in de luchtvaart besproken en is per variant van het CO_2-plafond ingeschat tegen welke risico's en bezwaren het in de internationale context aan zou kunnen lopen. Daarbij is ook al een aanzet gedaan voor mogelijke risicomitigerende maatregelen en tegenargumenten om aan deze risico's en bezwaren tegemoet te komen. In dit hoofdstuk wordt hier op verder gebouwd middels een beleidsadvies gericht op de internationale inzet van Nederland.

Op verzoek van het ministerie van I&W heeft dit advies een dubbele doelstelling. Aan de ene kant is het defensief van aard, gericht op een 'zachte landing' van het CO_2-plafond in internationale context, waarbij diplomatieke wrijving en een negatieve weerslag op de Nederlandse positie zoveel mogelijk worden voorkomen. Aan de andere kant heeft het advies een offensieve component, gericht op het zoveel mogelijk winnen van andere partijen voor het Nederlandse initiatief. Dit kan het speelveld mogelijk gelijker trekken en eventuele concurrentienadelen verkleinen.

Omdat uit Hoofdstuk 3 blijkt dat veel bezwaren en risico's afhankelijk zijn van de variant van het CO_2-plafond, wordt de defensieve component in de volgende paragraaf grotendeels per variant beschreven. Daarna volgt de offensieve component, en het hoofdstuk wordt afgesloten met de belangrijkste conclusies.

4.2 Beleidsadvies - defensieve component

Algemeen

Het belangrijkste aandachtspunt dat voor alle varianten van het CO_2-plafond geldt is de ontwikkeling van het EU-beleid op het gebied van de luchtvaart. De komende periode staat in het teken van de onderhandelingen over het Fit for 55-pakket van de Commissie, en de uitkomsten hiervan zullen bepalen in welke mate het CO_2-plafond knellend wordt. Voor de acceptatie van het CO_2-plafond door kritische partijen is dit van groot belang, omdat veel bezwaren – bijvoorbeeld mogelijke ondermijning van het EU ETS of de financiële lasten voor luchtvaartmaatschappijen – niet of veel minder opgaan als het CO_2-plafond in de praktijk niet knelt. Maar ook voor de luchthavenvariant, waarbij relatief weinig internationale bezwaren te verwachten zijn, is een ambitieus Europees klimaatbeleid in de luchtvaart gunstig. Hoe minder verschil er immers zit tussen het Nederlandse en Europese ambitieniveau, des te minder consequenties zijn er voor het gelijke speelveld en de concurrentiepositie van de Nederlandse luchtvaartsector.

Daarom geldt voor alle varianten het advies om, in samenwerking met gelijkgezinde lidstaten, in te zetten op een ambitieuze uitkomst van de onderhandelingen over het Fit for 55-pakket op luchtvaartterrein. Hierin zal Nederland vermoedelijk weerstand ondervinden van de in Paragraaf 2.3 genoemde groep lidstaten die minder sterk voorstander is van ambitieus EU-klimaatbeleid.

Daar staat tegenover dat de groep lidstaten die in algemene zin ambitieus is op klimaatterrein veel groter is dan de in Paragraaf 2.2 besproken medestanders die daarbij een nationale kop op het luchtvaartbeleid voorstaan.

ETS-variant

Zoals in het vorige hoofdstuk is geconcludeerd is de nationale ETS-variant van het CO_2-plafond het moeilijkste in te passen in de internationale beleidscontext. Met name de onzekerheid of deze variant compatibel is met EU-wetgeving, vanwege de dubbele regulering van emissies, vormt een groot risico. Daarom is het advies om hierover uitsluitsel te verkrijgen vóórdat de keuze voor een van de varianten gemaakt wordt. Dit kan middels een juridische analyse door het ministerie, waarbij advies wordt ingewonnen bij juristen van de Europese Commissie.

Wanneer de keuze voor de ETS-variant eenmaal gemaakt is, omvat het beleidsadvies het volgende:

- Betrek de Commissie, ook bij een positief juridisch advies, vanaf het begin bij de uitvoering van het CO_2-plafond om zo min mogelijk weerstand te creëren.
- Begin in een vroeg stadium met de communicatie over het voornemen om een CO_2-plafond in te voeren richting derde landen, met name de twee categorieën genoemd in Paragraaf 2.3. Gebruik daarvoor alle beschikbare diplomatieke kanalen, zoals de Nederlandse ambassades, gesprekken van bewindspersonen met hun counterparts en instructies van Nederlandse delegaties naar relevante internationale bijeenkomsten, waaronder die van ICAO en ECAC. Op deze manier kan voorkomen worden dat derde landen zich overvallen voelen door voor hen onaantrekkelijke gevolgen, zoals de extraterritoriale werking van de ETS-variant. Omdat bezwaren tegen deze extraterritoriale werking waarschijnlijk grotendeels niet weg kunnen worden genomen is het extra van belang dat derde landen zich gehoord voelen en er ruimte is om, waar mogelijk, aan eventuele andere wensen van deze landen tegemoet te komen.
- Stel van tevoren een strategie vast ten aanzien van mogelijke tegenmaatregelen van derde landen, zoals een verbod aan hun luchtvaartmaatschappijen om aan het CO_2-plafond te voldoen. Dit soort tegenmaatregelen kan al snel tot een dilemma leiden (zie Paragraaf 3.2), en het is daarom van belang om in ieder geval consistent te reageren, zodat luchtvaartmaatschappijen niet het gevoel krijgen anders te worden behandeld dan hun concurrenten.
- Zoek steun bij gelijkgezinde lidstaten die waarschijnlijk positief tegenover de invoering van een CO_2-plafond staan of zelf iets soortgelijks overwegen. Zoals uit de krachtenveldanalyse blijkt zijn dit vooral de Scandinavische landen Finland, Zweden en Noorwegen. Deze landen kunnen Nederland publiekelijk steunen wanneer het CO_2-plafond in internationaal verband aan de orde komt en laten daardoor richting de derde landen zien dat Nederland niet alleen staat. Ook bij de Europese Commissie kan steun gezocht worden, maar daarbij is het van belang om er rekening mee te houden dat de Commissie het Nederlandse CO_2-plafond zou kunnen gebruiken om de discussie over de intercontinentale werking van het ETS te heropenen. Dit is alleen wenselijk als Nederland dit zelf ook beoogd (zie de offensieve component, Paragraaf 4.3). Anders zou het tot veel diplomatieke weerstand kunnen leiden en de controle over de discussie uit Nederlandse handen kunnen slaan.
- Ook binnen ICAO geldt dat vroegtijdig het gesprek aan gaan kan leiden tot een verzachting van de bezwaren, al zullen die op zichzelf niet weggenomen kunnen worden. Steun van gelijkgezinde landen kan ook hier helpen. Daarnaast kan overwogen worden om gelijkgezinde landen meer dan gebruikelijk in te schakelen om de andere beleidsdoelen van Nederland binnen ICAO te bevorderen, aangezien Nederland zelf tijdelijk kwetsbaarder zal zijn vanwege invoering van het CO_2-plafond.

Brandstofvariant

Bij de brandstofvariant zijn de internationale risico's en bezwaren minder aanwezig dan bij de ETS-variant, maar ook hier geldt dat de juridische compatibiliteit met EU-wetgeving bij voorkeur voorafgaand aan de keuze voor de variant zeker wordt gesteld. Daarnaast luidt ons advies als volgt:

- Overweeg een compensatiemechanisme om dubbele financiële belasting voor luchtvaartmaatschappijen tegen te gaan. Dubbele financiële belasting is juridisch minder problematisch dan dubbele regulering, maar dient wel gerepareerd te worden. Het compensatiemechanisme binnen het Duitse nationale ETS kan hierbij mogelijk tot voorbeeld dienen.
- Ook in het algemeen is het nuttig om bij Duitsland te rade te gaan voor advies, zowel inhoudelijk als met betrekking tot de diplomatieke inzet die Duitsland heeft gepleegd, bijvoorbeeld richting de Commissie, rondom de invoering van het Duitse nationale ETS. Omdat het Duitse ETS aangrijpt op de brandstofleveranciers lijkt dit namelijk sterk op de brandstofvariant van het CO_2-plafond. Van de overige potentiële gelijkgezinde lidstaten is bij de brandstofvariant vooral Zweden interessant, aangezien Zweden een broeikasgasreductiedoel kent dat aangrijpt op de verkochte luchtvaartbrandstof.
- Stel van tevoren een plan op om monitoring van in het buitenland gevestigde brandstofleveranciers te borgen. Ga daartoe in een vroeg stadium het gesprek aan met luchtvaartmaatschappijen en de regionale luchthavens.

Luchthavenvariant

De luchthavenvariant leidt naar verwachting tot het minste weerstand bij internationale partijen. Behalve het algemene advies om in te zetten op een sterk Europees beleid op het gebied van het reduceren van luchtvaartemissies is er daarom weinig defensieve inzet nodig mocht voor deze variant gekozen worden. Wel is het raadzaam om in een vroeg stadium het gesprek aan te gaan met de Franse autoriteiten, aangezien deze variant, afhankelijk van de keuzes van luchtvaartmaatschappijen, zou kunnen leiden tot een afname van de capaciteit op Schiphol, wat gevolgen kan hebben voor de concurrentiepositie van Air France-KLM.

4.3 Beleidsadvies - offensieve component

Bij het offensieve element van dit beleidsadvies staat de vraag centraal hoe het Nederlandse CO_2-plafond als een *best practice* verspreid kan worden en uiteindelijk overgenomen kan worden door andere landen – al dan niet in dezelfde vorm. Er zijn verschillende redenen denkbaar om hier op in te zetten: vanwege de sterke borging in het CO_2-plafond is de bijdrage aan de wereldwijde broeikasgasreducties tamelijk zeker, en zou het de klimaatdoelen van Parijs dus helpen als meer landen een dergelijk plafond zouden hanteren, zeker gezien de sterke groei van emissies in de luchtvaartsector. Daarnaast zou het (economische) speelveld gelijker worden als meerdere landen in nabijheid van Nederland een vergelijkbaar CO_2-plafond zouden kennen, neemt het risico op een waterbedeffect daarmee af en worden de gevolgen voor de concurrentiepositie van de Nederlandse luchtvaartsector kleiner.

Voor een dergelijke offensieve inzet is het wel nodig om de Nederlandse doelstelling goed te definiëren. Een (beperkte) doelstelling kan zijn dat zoveel mogelijk landen in de regio nationale beleidsmaatregelen nemen die vergelijkbaar zijn met het CO_2-plafond. Het is echter ook mogelijk om bepaalde wetgeving op EU-niveau te willen realiseren. Zoals besproken in Paragraaf 3.3. was de Duitse inzet erop gericht om een ETS voor de gebouwde omgeving en mobiliteit alvast nationaal in te voeren, met de bedoeling dat het uiteindelijk op EU-niveau zou gaan gelden. Het is echter de vraag of het realistisch is om het Nederlandse CO_2-plafond als zodanig op Europees niveau te willen invoeren, zeker als het de ETS-

variant betreft, die juist niet goed samen lijkt te gaan met het bestaande EU ETS. In tegenstelling tot het Duitse ETS lijkt het Nederlandse CO_2-plafond vanuit een nationaal beleidsdoel te zijn ontstaan en schuurt het mogelijk juist met zijn natuurlijke tegenhanger op EU-niveau, het ETS. Wel zou de Nederlandse inzet erop gericht kunnen worden om een bepaald aspect van het CO_2-plafond ook in de EU te laten gelden, bijvoorbeeld de sterke borging van het plafond of de eis dat emissiereducties binnen de sector behaald moeten worden[17]. Het exporteren van de toepassing van het CO_2-plafond op alle vertrekkende vluchten — dus ook de intercontinentale — naar EU-niveau kan ook een doelstelling zijn, maar kent gezien de voorgeschiedenis van het ETS wel veel risico's.

Wanneer het beleidsdoel is vastgesteld, kan Nederland aansluiting zoeken bij de landen die hier waarschijnlijk het meest open voor staan. Zoals al genoemd in Paragraaf 2.2 zou Nederland in Nordic-verband kunnen ijveren voor een coalitie op het gebied van ambitieus emissiereductiebeleid in de luchtvaart. Aangezien de meeste Scandinavische landen zelf al nationale maatregelen kennen bovenop het Europese beleid, zijn zij mogelijk geïnteresseerd om gezamenlijk te proberen het EU-beleid op dit gebied aan te scherpen en het Nederlandse beleidsdoel te omarmen. Frankrijk en Duitsland staan hier mogelijk ook voor open, maar richting deze landen dient de Nederlandse inzet meer ingebed te zijn in de algemene context van de onderhandelingen over het Fit for 55-pakket en de belangen die Nederland daarin met Frankrijk en Duitsland deelt. Uiteraard dient ook in de offensieve inzet de Europese Commissie vroegtijdig betrokken te worden om de kans op steun van de Commissie zo groot mogelijk te maken.

Naast de EU zou Nederland ook in andere fora, bijvoorbeeld ICAO, een offensieve inzet kunnen toepassen. Nederland zou bijvoorbeeld andere landen kunnen proberen te interesseren voor nationale in-sector-reductiedoelstellingen, het liefst op basis van vertrekkende vluchten. Gezien de huidige weerstand binnen ICAO tegen emissieregulerende mechanismen naast CORSIA lijkt een focus op een meer defensieve inzet echter gerechtvaardigd.

4.4 Conclusie

In dit hoofdstuk is op basis van de eerdere analyses van het krachtenveld en van mogelijke internationale bezwaren en risico's een beleidsadvies voor het ministerie van I&W opgesteld. Dit advies behelst de bilaterale en multilaterale internationale inzet rondom de introductie van het CO_2-plafond. Het advies is opgedeeld in een defensieve en een offensieve component.

Binnen de defensieve component geldt voor alle varianten van het CO_2-plafond het advies om in te zetten op ambitieus emissiereductiebeleid binnen de luchtvaart op EU-niveau. Voor de ETS-variant, waartegen het meeste weerstand te verwachten is, gaat het advies vooral in op goede voorbereiding en vroegtijdige diplomatieke *outreach*. Voor de brandstofvariant is er speciale aandacht voor het Duitse nationale ETS. Wat betreft de offensieve component is het advies met name om een helder offensief beleidsdoel te definiëren. Op EU-niveau zou dit bijvoorbeeld de introductie van een belangrijk element van het CO_2-plafond binnen de EU kunnen zijn. Dit doel kan vervolgens met behulp van gelijkgezinde lidstaten en het vroegtijdig betrekken van de Commissie dichterbij worden gebracht.

[17] Dit zou neerkomen op een splitsing tussen het ETS voor de luchtvaart en het stationaire ETS. Dit is niet onmogelijk, maar de tendens is op dit moment wel de andere richting op aangezien de Commissie heeft voorgesteld de emissierechten in beide systemen volledig uitwisselbaar te maken.

5 Conclusies

Deze vijfde deelstudie binnen het advies voor het ministerie van I&W over het CO_2-plafond voor de luchtvaart was gericht op de inpassing van het CO_2-plafond in de internationale (beleids)context. Het doel van de deelstudie was om te komen tot een concreet beleidsadvies voor het ministerie over hoe een effectief en internationaal geaccepteerd CO_2-plafond kan worden gerealiseerd. Het gaat bij dit advies om de inhoudelijke en diplomatieke inzet van Nederland, zowel op bilateraal als op multilateraal niveau, om het CO_2-plafond zo zacht mogelijk te laten landen (defensieve component) en tevens om het CO_2-plafond richting andere landen uit te dragen als een effectief en wenselijk instrument (offensieve component).

Om tot een zinvol beleidsadvies te komen is eerst in Hoofdstuk 2 het krachtenveld geïnventariseerd. We hebben hier breder gekeken dan het Nederlandse plan voor een CO_2-plafond; het ging in deze analyse over de ambitie om nationaal beleid in te voeren om emissies in de luchtvaartsector te reduceren, bovenop het staande EU-beleid. Door onder andere de nationale actieplannen die landen bij de ICAO hebben ingediend te inventariseren kwam naar voren dat met name de Scandinavische landen, Frankrijk en Duitsland een nationale kop op hun luchtvaartbeleid hebben ingevoerd of voorgenomen. We hebben tevens gezien dat dergelijke initiatieven bij landen die gebaat zijn bij een sterke internationale luchtvaart en bij de ICAO zelf in minder goede aarde vallen. Vervolgens hebben we in Hoofdstuk 3 ingezoomd op de drie varianten van het CO_2-plafond die nog op tafel liggen. Mede op basis van eerdere deelstudies (CE Delft, 2021b; CE Delft, 2021c) hebben we op een rij gezet tegen welke bezwaren en risico's in de internationale context deze varianten mogelijk aanlopen.

Bovenstaande heeft geleid tot het beleidsadvies zelf (Hoofdstuk 4), dat in feite het belangrijkste resultaat van deze deelstudie is en hier niet herhaald zal worden. Het beleidsadvies laat zien dat het in alle gevallen raadzaam is om als Nederland in de onderhandelingen over het Fit for 55-pakket in te zetten op een ambitieus EU-klimaatbeleid op het gebied van de luchtvaart. Hoe ambitieuzer het EU-beleid, hoe minder het CO_2-plafond knelt en hoe minder sterk de internationale bezwaren zullen klinken. Verder betekent het beleidsadvies vooral voor de ETS-variant een flinke diplomatieke inzet. Nauwe samenwerking met de ministeries van EZK en BZ is daarvoor noodzakelijk. Hoewel de luchthavenvariant veel minder defensieve inzet vergt, is het van belang dit kennelijke voordeel af te wegen tegen de andere kenmerken van deze variant. In de luchthavenvariant zit in mindere mate een individuele prikkel voor verduurzaming, wat ertoe kan leiden dat additionele emissiereducties in dit geval voor een deel via groeimatiging (of eventueel krimp) van de luchtvaartsector zullen worden gerealiseerd.

Het advies laat voorts zien dat het vormgeven van de offensieve component van de beleidsstrategie nog aandacht zal behoeven. Dit komt omdat het CO_2-plafond voornamelijk uit een nationaal beleidsdoel is voortgekomen, in tegenstelling tot het Duitse nationale ETS, dat bedoeld was om alvast een nationale CO_2-prijs voor de gebouwde omgeving en mobiliteit te creëren, met de bedoeling dat dit later op EU-niveau zou worden uitgerold. Een duidelijke definitie van het offensieve beleidsdoel van Nederland is noodzakelijk om op dit punt de strategie verder te kunnen uitwerken.

Literatuur

CE Delft, 2021a. Advies I&W over CO_2-plafond - Taak 2: Een Nationaal Emissiehandelssysteem voor de Luchtvaart. Delft: CE Delft.

CE Delft, 2021b. Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 3. Een brandstofvariant van het emissieplafond. Niet gepubliceerd. Delft: CE Delft.

CE Delft, 2021c. Advies I&W over CO_2-plafond: Taak 4. Internationale effecten van de verschillende varianten. Niet gepubliceerd. Delft: CE Delft.

DEA. s.d. *Danish Climate Policies* [Online]. Available: https://ens.dk/en/our-responsibilities/energy-climate-politics/danish-climate-policies [Accessed december 2021].

DEHSt. 2020. *National Emissions Trading System Background Paper* [Online]. Berlin: German Emissions Trading Authority (DEHSt) Available: https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/nehs/nehs-backgroundpaper.pdf?__blob=publicationFile&v=4 [Accessed].

Duurzame Luchtvaarttafel. 2020. *Akkoord Duurzame Luchtvaart; Nederland versnelt op duurzame luchtvaart* [Online]. Available: https://duurzaam-vliegen.nl/wp-content/uploads/2021/03/Akkoord-Duurzame-Luchtvaart.pd [Accessed 2021].

EC, 2021a. Fit for 55: Het EU-klimaatstreefdoel voor 2030 bereiken op weg naar klimaatneutraliteit. Brussel, Europese Commissie (EC).

EC. 2021b. *Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council on ensuring a level playing field for sustainable air transport COM/2021/561 final* [Online]. Brussels: European Commission (EC). Available: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52021PC0561&from=EN [Accessed].

EURACTIV. 2019. *Luxembourg to deploy carbon tax from 2021* [Online]. Available: www.euractiv.com/section/climate-environment/news/luxembourg-to-deploy-carbon-tax-from-2021/ [Accessed 2021].

ICAO. 2019. *Resolution A40-19: Consolidated statement of continuing ICAO policies and practices related to environmental protection - Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)* [Online]. Available: www.icao.int/environmental-protection/Documents/Assembly/Resolution_A40-19_CORSIA.pdf [Accessed 2021].

ICAO. lopend. *States Action Plans* [Online]. Available: www.icao.int/environmental-protection/Lists/States_Action_Plans/AllItems.aspx [Accessed 2021].

Ministerie van I&W, 2020. Verantwoord vliegen naar 2050: Ontwerp Luchtvaartnota 2020-2050. Den Haag, Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (I&W).

PBL, Breda University of Applied Science & Nederlands Lucht- en Ruimtevaartcentrum. 2021. *Fuel Tankering in relation to a Dutch CO_2 Ceiling for Aviation: Input to the working group on the development of a CO_2 ceiling convened by the Ministry of Infrastructure and Water Management* [Online]. Den Haag: Planbureau voor de Leefomgeving (PBL). Available: www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2021-fuel-tankering-in-relation-to-a-dutch-c02-ceiling-for-aviation-4608.pdf [Accessed december 2021].

PV EU, 2021 Joint Statement on Sustainable Aviation Fuels: Supported by Denmark, Finland, France, Germany, Luxembourg, the Netherlands, Spain and Sweden. Brussels, Permanente Vertegenwoordiging van het Koninkrijk der Nederlanden bij de EU (PV EU).

Trouw. 2017. *Rusland dreigt met sluiting luchtruim voor Nederland* [Online]. Available: www.trouw.nl/nieuws/rusland-dreigt-met-sluiting-luchtruim-voor-nederland~b1617559/ [Accessed februari 2022].

Wettengel. 2021. *Germany's carbon pricing system for transport and buildings* [Online]. Available: www.cleanenergywire.org/factsheets/germanys-planned-carbon-pricing-system-transport-and-buildings#:~:text=Germany%2C%20like%20all%20EU%20member%20states%2C%20participates%20in,cement%2C%20paper%20and%20glass%29%20and%20inner-European%20commercial%20aviation [Accessed 2021].