

Doorrekening visie

Luchtvaart van Morgen

Effecten op klimaat, economie en leefomgeving



Doorrekening visie Luchtvaart van Morgen

Effecten op klimaat, economie en leefomgeving

Dit rapport is geschreven door:
Christiaan Meijer, Sjoerd Boerdijk en
Louis Leestemaker

Delft, CE Delft, april 2026

Publicatienummer: 26.260205.071

Oprichtgever: Natuur & Milieu

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

Meer informatie over de studie is te verkrijgen bij de
projectleider Christiaan Meijer (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 sinds 1978 werken betrokken en kundige medewerkers bij CE Delft om dit waar te maken.

Inhoud

	Samenvatting	4
1	Inleiding	6
	1.1 Achtergrond en aanleiding	6
	1.2 Doel en onderzoeksvragen	6
	1.3 Afbakening	6
	1.4 Leeswijzer	7
2	Methode	8
	2.1 Validatie	8
	2.2 Klimaatruimte voor de Nederlandse luchtvaart	8
	2.3 Klimaat-effecten	9
	2.4 Economische effecten	11
	2.5 Leefomgevingseffecten	14
3	Validatie	18
	3.1 Keuzes en aannames	18
	3.2 Validatie aannames	19
4	Klimaatruimte voor de Nederlandse luchtvaart	20
5	Klimaat-effecten	22
	5.1 Directe klimaatimpact	22
	5.2 Netto klimaatimpact	24
	5.3 Waardering klimaatschade	24
6	Economische effecten	26
	6.1 Werkgelegenheid	26
	6.2 Vestigingsklimaat voor internationale hoofdkantoren	28
7	Leefomgevingseffecten	30
	7.1 Geluidsoverlast	30
	7.2 Gemonetariseerde geluidsschade	31
	7.3 Woningbouw	32
8	Conclusies	33
	Literatuur	37

Samenvatting




Natuur & Milieu (N&M) heeft een luchtvaartvisie opgesteld genaamd *Luchtvaart van Morgen*. Deze visie schetst hoe een duurzame toekomst voor de Nederlandse luchtvaart in lijn met het Akkoord van Parijs eruit kan zien. Om de effecten van deze visie in te schatten heeft N&M aan CE Delft gevraagd een doorrekening te maken.

In deze doorrekening schatten we de effecten van de visie *Luchtvaart van Morgen* in op het klimaat, de economie en de leefomgeving. Daarnaast was een doel van deze studie om de aannames die onderliggend zijn aan de luchtvaartvisie te valideren en te onderzoeken of de visie in lijn is met het Akkoord van Parijs. De effecten van de luchtvaartvisie zijn bepaald voor het jaar 2040, en deze vergelijken we telkens met de huidige situatie van 2025. De uitkomsten van de studie zijn dus geen vergelijking met een referentiescenario voor de wereld van 2040, maar een vergelijking met de huidige situatie van het jaar 2025.

De visie schetst een toekomst voor de luchtvaart met een veel kleinere impact voor het klimaat en de leefomgeving, en meer ruimte voor woningbouw. Tabel 1 toont de onderzochte effecten voor de visie *Luchtvaart van Morgen*. Beleidskeuzes uit de visie, zoals een lagere luchthavencapaciteit van Schiphol met 350.000 vluchten, het bijmengen van SAF volgens de RefuelEU Aviation bijmengverplichting en sterkere afstandsafhankelijke prijsprikkels (EU ETS uitbreiding en een hogere gedifferentieerde vliegbelasting) zorgen voor een fors lagere klimaatimpact. Zowel de CO₂-uitstoot als de non-CO₂-klimaatimpact van vertrekkende vluchten vanaf Nederland zullen dalen met respectievelijk 60 en 40% ten opzichte van de huidige situatie. Hiermee is de luchtvaartvisie in lijn met het Akkoord van Parijs voor 2040. Een deel van deze bruto-reductie in klimaatimpact zal gecompenseerd worden door uitwijk-effecten, passagiers die uitwijken naar buitenlandse luchthavens, wat tot een hogere klimaatimpact in het buitenland leidt. Als we deze uitwijk-effecten meenemen komen we tot een netto-reductie van 25% van de klimaatimpact ten opzichte van nu (CO₂ en non-CO₂ samen). De leefomgevingseffecten dalen relatief nog sterker. De geluidsoverlast gemeten in het aantal ernstig gehinderden neemt af met ca. 78%. Deels komt dit al door autonome vlootvernieuwing met stillere vliegtuigen richting de toekomst. De kleinere luchthavencapaciteit en de nachtsluiting van Schiphol zorgen voor nog een grote afname. Naast minder hinder voor omwonenden geeft dit ook ruimte voor woningbouw. We schatten in dat er ruim 33.000 woningen meer kunnen worden gebouwd in de omgeving rondom Schiphol.

De impact op werkgelegenheid en het vestigingsklimaat zijn beperkt. Hoewel het aantal vluchten op Schiphol met 27% daalt in de visie *Luchtvaart van Morgen*, stijgt het aantal passagiers ten opzichte van de situatie in 2025 licht, doordat er steeds grotere vliegtuigen zullen worden ingezet in de toekomst. Werkgelegenheidseffecten hangen vooral af van het aantal passagiers, het aantal vluchten heeft hierop een veel kleinere invloed. Dit leidt ertoe dat de werkgelegenheid in de luchtvaartsector met 3% (2,3 duizend fte) relatief beperkt zal dalen ten opzichte van nu. Op de korte termijn zal dit een tijdelijke toename van de werkloosheid in Nederland geven. De structurele werkgelegenheid verandert naar verwachting echter niet, omdat deze mensen in een andere sector weer een baan zullen vinden. Verder is er voor het vestigingsklimaat voor internationale hoofdkantoren in de regio Amsterdam nauwelijks tot geen bewezen effect voor het onderzochte aantal vliegbewegingen. Andere factoren zoals het fiscale klimaat, arbeidsmarkt en sectorale specialisaties zijn hierin meer doorslaggevend.

Tabel 1 – Onderzochte effecten van de visie *Luchtvaart van Morgen* voor 2040 ten opzichte van de huidige situatie in 2025

Aspect	Effect	Huidige situatie 2025	Visie N&M 2040
 Klimaat	CO ₂ -klimaateffect (Mton)	11,1	-60%
	Non-CO ₂ -klimaateffect (Mton CO ₂ -eq.)	22,8	-40%
	Netto klimaateffect, gecorrigeerd voor uitwijk (Mton CO ₂ -eq.)	Geen	-25%
	Gewaardeerde klimaatschade, gecorrigeerd voor uitwijk (€ ₂₀₂₁)	€ 3,6 miljard à € 10,5 miljard	+6%
 Economie	Werkgelegenheid in luchthavensector (duizend fte)	72,2	-2,3
	Werkgelegenheid in andere sectoren (duizend fte)	0	+2,3
	Vestigingsklimaateffect	Geen	Geen of zeer beperkt
 Leefomgeving	Geluidsoverlast (aantal ernstig gehinderden)	320.000	-78%
	Gewaardeerde geluidsschade (€ ₂₀₂₁)	€ 212 miljoen	-80%
	Woningbouw (aantal woningen)	0	+33.400

Niet alle brede welvaartseffecten zijn in deze studie onderzocht, en er zitten onzekerheden in de toekomstige effecten. De insteek van deze studie is om een beeld te krijgen van enkele belangrijke brede welvaartseffecten van de visie *Luchtvaart van Morgen*. De effecten zijn ingeschat op basis van kentallen en inzichten uit recente literatuur. Voor een deel van deze aannames geldt dat ze onzeker zijn (bijvoorbeeld de kerosineprijs) wat van invloed is op de robuustheid van de ingeschatte toekomstige effecten.

1 Inleiding

1.1 Achtergrond en aanleiding

Natuur & Milieu (N&M) heeft een nieuwe luchtvaartvisie opgesteld genaamd *Luchtvaart van Morgen*. Deze visie schetst hoe een duurzame toekomst voor de Nederlandse luchtvaart, die in lijn is met het Akkoord van Parijs, eruit kan zien. De visie is specifiek gefocust op het jaar 2040. N&M heeft CE Delft gevraagd om de aannames die onderliggend zijn aan deze visie te valideren, te onderzoeken of de visie in lijn is met het Akkoord van Parijs, en om de effecten op klimaat, economie en leefomgeving in te schatten.

1.2 Doel en onderzoeksvragen

Het doel van de studie is om de keuzes en aannames van de luchtvaartvisie van N&M te valideren, de klimaat, economische en leefomgevingseffecten hiervan in te schatten en te onderzoeken of deze voldoen aan de randvoorwaarden van de visie.

Dit leidt tot de volgende onderzoeksvragen:

- Zijn, op basis van de keuzes uit de luchtvaartvisie van N&M, de aannames valide?
- Welke klimaatruimte heeft de Nederlandse luchtvaart om in lijn te zijn met het Akkoord van Parijs?
- Wat zijn de klimaateffecten van de luchtvaartvisie, en vallen deze binnen de klimaatruimte?
- Wat zijn de economische effecten van de luchtvaartvisie?
- Wat zijn de leefomgevingseffecten van de luchtvaartvisie?

1.3 Afbakening

In deze studie zijn de volgende uitgangspunten gehanteerd:

- We veronderstellen de beleidskeuzes van N&M als gegeven en beoordelen niet hoe wenselijk of realistisch deze keuzes zijn. Wij kijken puur naar de effecten gegeven de beleidskeuzes die door N&M zijn aangereikt.
- De methode die wij hiervoor hebben toegepast zijn analyses en berekeningen op basis van kentallen en de bestaande literatuur. Er zijn voor deze studie dus geen aparte doorrekeningen gemaakt met een luchtvaartmodel.
- We vergelijken de effecten van de luchtvaartvisie in 2040 telkens met de huidige situatie van 2025.

1.4 Leeswijzer

Dit rapport is als volgt opgedeeld:

- Hoofdstuk 2 beschrijft de methoden die zijn toegepast in de verschillende hoofdstukken;
- Hoofdstuk 3 beschrijft de validatie van de aannames van N&M op basis van de beleidskeuzes uit de luchtvaartvisie;
- Hoofdstuk 4 licht toe welke klimaatruimte de Nederlandse luchtvaart heeft om in lijn te zijn met het Akkoord van Parijs;
- Hoofdstuk 5 presenteert de klimaat effecten van de luchtvaartvisie, en laat zien of deze binnen de klimaatruimte valt;
- Hoofdstuk 6 presenteert de economische effecten van de luchtvaartvisie;
- Hoofdstuk 7 presenteert de leefomgevingseffecten van de luchtvaartvisie;
- Hoofdstuk 8 geeft de conclusies van dit onderzoek.

2 Methode

Voor deze studie zijn analyses en berekeningen gemaakt op basis van kentallen en de bestaande literatuur. Er zijn geen nieuwe modeldoorrekeningen gemaakt ten behoeve van deze studie. De methode die hiervoor gebruikt is borduurt grotendeels voort op het werk in 'Brede welvaart en de omvang van Schiphol' (CE Delft, 2025a).

De effecten van de luchtvaartvisie voor 2040 wordt telkens vergeleken met de huidige situatie in 2025. Voor de huidige situatie zijn ook daadwerkelijk gegevens gebruikt van Schiphol in 2025. In dat jaar waren er 478.000 vluchten op Schiphol, waarvan 81% Europees en 19% intercontinentaal, en 68,8 miljoen passagiers (Schiphol, 2026).

Hierna beschrijven we per hoofdstuk van dit rapport in meer detail welke methode is gebruikt.

2.1 Validatie

De nieuwe luchtvaartvisie van N&M bestaat onder andere uit een set van beleidskeuzes die invloed hebben op hoe Schiphol er in 2040 uit gaat zien. N&M heeft voor de belangrijkste karakteristieken van Schiphol voor 2040 een aantal aannames gemaakt op basis van de literatuur.

CE Delft heeft op basis van recente literatuur, kentallen en lineaire extrapolaties deze aannames gevalideerd. Naast de recent gepubliceerde 'Brede welvaart en de omvang van Schiphol' (CE Delft, 2025a) zijn hiervoor ook recente openbare AEOLUS-modeldoorrekeningen gebruikt uit de mkba Schiphol 'Krimpen of verduurzamen' (SEO et al., 2023) en de 'Afstandsafhankelijke vliegbelasting' (CE Delft & Significance, 2025) om rekening te houden met de eigenschappen in 2040.

2.2 Klimaatruimte voor de Nederlandse luchtvaart

Voor het bepalen van de klimaatruimte voor Schiphol in 2040 is gebruik gemaakt van de studie 'Carbon Budget Aviation' (CE Delft, 2024) waarin CE Delft wereldwijde koolstofbudgetten heeft doorberekend naar een koolstofbudget voor de Nederlandse luchtvaart. De uitkomsten voor de klimaatruimte voor Nederland zijn omgezet met behulp van het historische aandeel CO₂-emissies van Schiphol van 95% naar de klimaatruimte voor Schiphol (CE Delft & Significance, 2025).

2.3 Klimaateffecten

2.3.1 Huidige situatie

De CO₂-uitstoot van de Nederlandse luchtvaart is op het moment van schrijven nog niet bekend voor het jaar 2025 bij het CBS (lopend). Daarom gaan wij voor de referentie uit van recente berekeningen (CE Delft, 2025a) voor zowel CO₂ als non-CO₂. Dit is bepaald voor een situatie met 500.000 vluchten, deze schalen wij naar 478.000 vluchten, het aantal gerealiseerd vluchten op Schiphol voor 2025 (Schiphol, 2026).

2.3.2 CO₂-emissies

Om de klimaateffecten voor het jaar 2040 te bepalen hebben we eerst een basisscenario nodig waarin het toekomstige brandstofverbruik is gemodelleerd. Hiervoor maken wij gebruik van het basisscenario uit SEO et al. (2023) waarbij we het gemiddelde van het WLO-Laag en -Hoog achtergrondscenario gebruiken. Dit basisscenario neemt zowel de efficiëntieverbeteringen van vliegtuigen naar de toekomst mee als de toename in het gebruik van grotere toestellen. Dit brandstofverbruik geldt voor een Schiphol met 500.000 vluchten per jaar, voor de visie van N&M schalen we dit naar 350.000 vluchten per jaar. Voor het SAF gebruik gaan we uit van de bijmengverplichting van RefuelEU Aviation met 32% voor het jaar 2040. We nemen aan dat deze SAF een lifecyclereductiefactor heeft van 91% op basis van de gewogen gemiddelde reductiefactor over 2024 voor de EU (EASA, 2025). In het basisscenario voor 2040 wordt er door autonome ontwikkelingen een groter aandeel intercontinentale vluchten op Schiphol verwacht van 27%. Om zowel de EU ETS-scope-uitbreiding naar alle vertrekkende vluchten als de Nederlandse vliegbelasting gedifferentieerd naar afstand en reisklasse mee te nemen, gaan we uit van de effecten van de afstandafhankelijke vliegbelasting in de 'milieu & geluidsvariant' van de studie SEO et al. (2023). Deze prijsprikkels verschuiven het aandeel intercontinentale vluchten van 27% in het basisscenario voor 2040 naar 19%, wat zorgt voor een significante CO₂-reductie. De prijsprikkels zorgen er ten opzichte van 2025 voor dat het aandeel intercontinentale vluchten constant blijft op 19%.

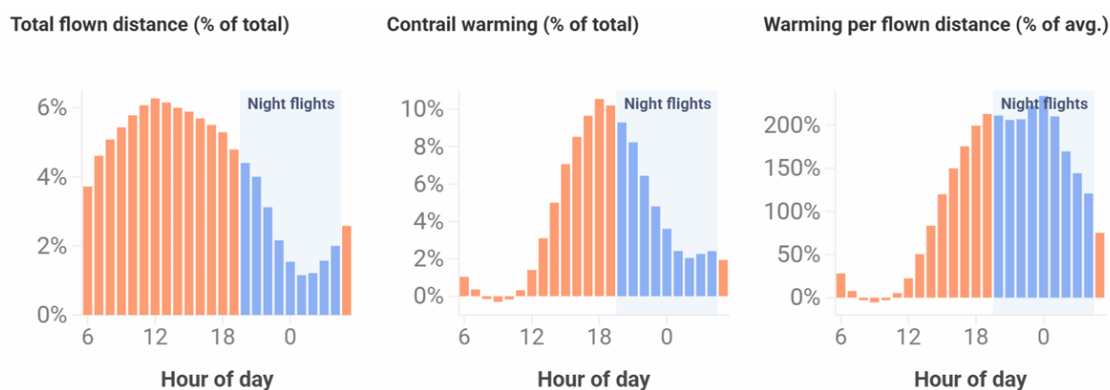
2.3.3 Non-CO₂-klimaateffect

Voor het non-CO₂-effect maken wij gebruik van de ATR₁₀₀-equivalentiefactoren¹ specifiek voor Europese en intercontinentale vluchten vanaf Schiphol uit CE Delft and DLR (2024). Om de relatief hoge factoren uit dit onderzoek in lijn te krijgen met het gemiddelde uit wetenschappelijke literatuur zijn ze geschaald op basis van Lee et al. (2021).

¹ We bekijken hierbij naar een periode van 100 jaar voor de Average Temperature Response (ATR) metric. Er zijn ook andere metrics zoals de GTP of GWP waarbij naar verschillende jaartallen kan worden gekeken, zoals de GWP₂₀, GWP₅₀, GWP₁₀₀ of GWP*₁₀₀. Voor meer uitleg hierover zie bijvoorbeeld CE Delft and DLR (2024).

SAF heeft in het geval van non-CO₂ een kleinere reductiefactor dan bij CO₂, op basis van Boerboom et al. (2025) gebruiken wij hiervoor 7,2% ten opzichte van gebruik van fossiele kerosine. Nachtvluchten hebben een disproportioneel hoge bijdrage aan non-CO₂-effecten. De nachtsluiting hebben we hierin meegenomen door te corrigeren voor het huidige aandeel nachtvluchten van 5% (tussen 23:00 en 7:00 uur) met de warming per flown distance data uit T&E (2026), zoals weergegeven in Figuur 1. Op basis van de warming per flown distance data is berekend dat nachtvluchten (tussen 23:00 en 7:00 uur) gemiddeld 26% meer contrailwarming hebben dan dagvluchten (tussen 7:00 en 23:00 uur).

Figuur 1 – De totaal gevlogen afstand, contrailwarming (allebei voor aandeel van 2019 Europees totaal) en warming per gevlogen afstand (aandeel van 2019 Europees gemiddelde) per uur van de dag



Source: T&E (2025), based on Teoh et al. (2024) for the year 2019, re-run by ICL with an updated version of pycontrails (v0.54.8) • Times in UTC.

Bron: T&E (2026).

Daarnaast wordt in de luchtvaartvisie van N&M ook gekozen voor non-CO₂-beleid als contrailontwijkstrategieën en het ontzwavelen van kerosine. Recente literatuur (zoals bijvoorbeeld Smith et al. (2026), T&E (2026) en Quante et al. (2024)) laat veelbelovende resultaten zien voor dit beleid. Doordat er op dit moment nog teveel onzekerheid is rondom de exacte effecten hiervan op CO₂ en non-CO₂ hebben wij in deze studie dit beleid niet meegenomen.

2.3.4 Indirect klimaat-effect

Om tot het netto totale wereldwijde klimaat-effect te komen, is gecorrigeerd voor de indirecte effecten. Hiervoor is onderscheid gemaakt naar nationaal en Europees beleid. Voor nationaal beleid zijn vaste uitwijk-effecten naar buitenlandse luchthavens en landvervoer gebruikt van 68 en 4%, volgend uit SEO et al. (2023). Er is hierbij dus aangenomen dat de relatieve uitwijk gelijk is aan het krimp-scenario naar 440.000 vluchten uit deze studie. Voor Europees beleid is gebruik gemaakt van een vast percentage uitwijk naar buitenlandse luchthavens van 12% uit SEO (2022) en (CE Delft, 2025b).



2.4 Economische effecten

Samenhang werkgelegenheid met verkeerseenheden

Tabel 2 is afkomstig uit SEO (2023b). Op basis van een correlatieanalyse heeft SEO bepaald met welke verkeersvariabele de werkgelegenheid het sterkst samenhangt. Hieruit blijkt dat het grootste deel van de werkgelegenheid samenhangt met het aantal passagiers (69%), gevolgd door vracht (16%) en het aantal vluchten (15%).

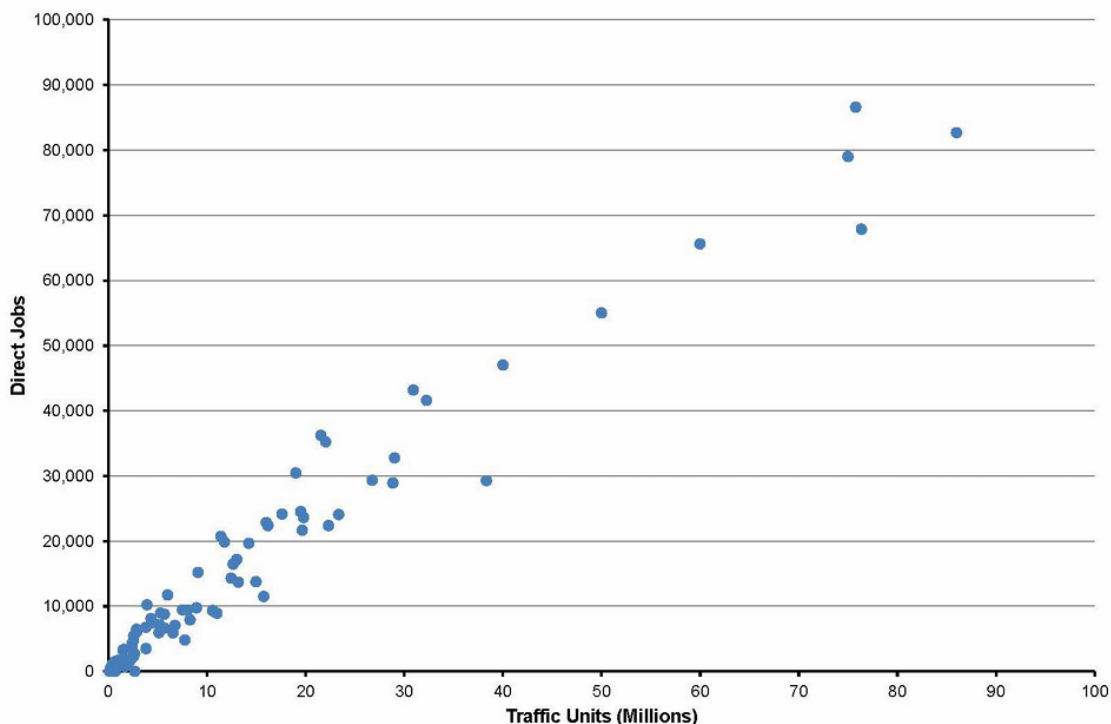
Tabel 2 – Samenhang werkgelegenheid met verkeerseenheden

Beroep	Hangt het meest samen met	% Werkgelegenheid
Cabinepersoneel	Aantal passagiers	15%
Verkeersvliegers	Aantal passagiers	6%
Grondpersoneel	Aantal passagiers	11%
Overig personeel / overhead	Aantal passagiers	6%
Luchthavenexploitant	Aantal vluchten	4%
Luchtverkeersleiding	Aantal vluchten	1%
Vliegtuigonderhoud en -reparatie	Aantal vluchten	10%
Vliegtuigbevoorraders	Aantal passagiers	3%
Beveiligingsbedrijven	Aantal passagiers	4%
Retail	Aantal passagiers	7%
Taxi's	Aantal passagiers	2%
Restaurants	Aantal passagiers	3%
Hotels	Aantal passagiers	2%
Vrachtafhandelaars	Vracht in tonnen	3%
Expediteurs	Vracht in tonnen	9%
Truckers en koeriers	Vracht in tonnen	4%
Schoonmaakbedrijven	Geen samenhang	2%
Uitzendbureaus	Aantal passagiers	7%
Overige luchtvaartdienstverleners	Aantal passagiers	3%

Bron: SEO (2023b).

Figuur 2 is ontleend aan Intervistas (2015), waarin de relatie tussen het aantal passagiers en vracht (uitgedrukt in traffic units) en het aantal werkzame personen is geanalyseerd. De studie laat zien dat deze relatie boven de 10 miljoen traffic units lineair is: een verandering in het aantal verkeerseenheden leidt in dat bereik tot een proportionele verandering in het aantal werkzame personen.

Figuur 2 – Relatie tussen traffic-units (horizontale as) en aantal werkzame personen (verticale as)



Bron: Intervistas (2015).

Vestigingsplaatseffecten

Figuur 3 toont de relatie tussen het aantal vliegbewegingen en de GaWC-indexscore. Deze indexscore, ontwikkeld door het Globalization and World Cities (GaWC) netwerk, geeft de mate weer waarin steden zijn geïntegreerd in internationale netwerken, van met name financiële en specialistische zakelijke dienstverlening. De score is gebaseerd op de aanwezigheid en onderlinge verbondenheid van internationale dienstverleners (zoals advocatenkantoren, consultancy, financiële instellingen) en fungeert daarmee als indicator voor de positie van een stad als vestigingslocatie voor internationale hoofdkantoren.

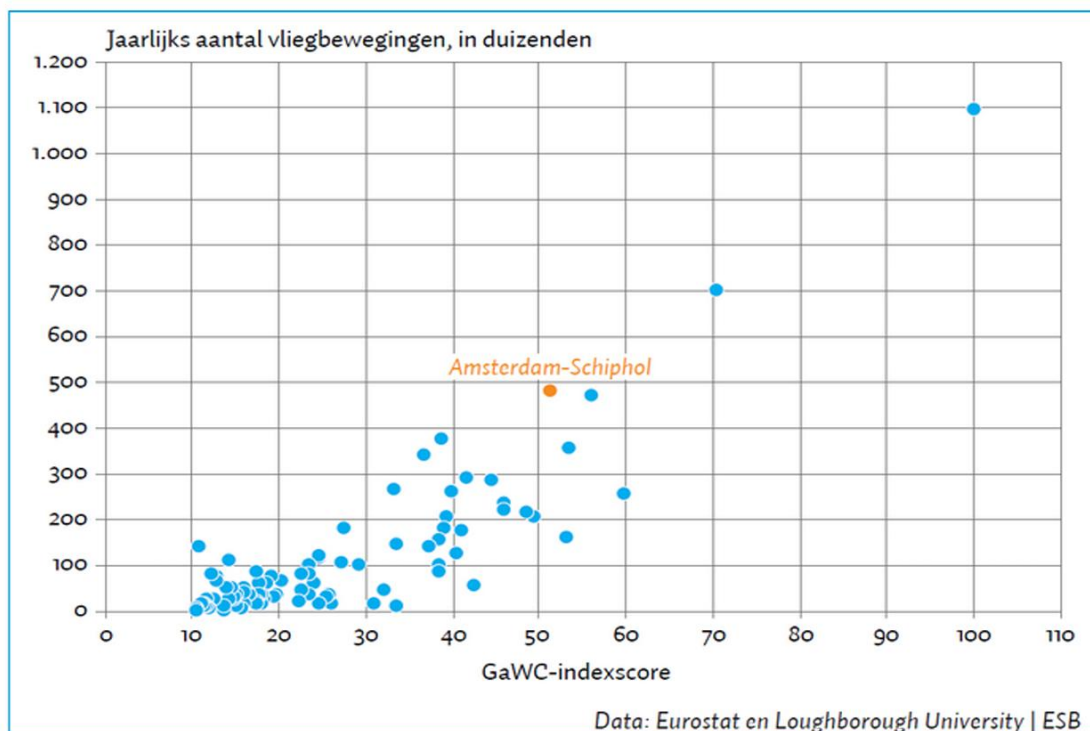
De figuur laat zien dat er vanaf een GaWC-score van 20 weliswaar een significant positief verband bestaat tussen de GaWC-index en de hoeveelheid vliegbewegingen², maar de bandbreedte is groot. Er is met name een grote spreiding in het aantal vliegbewegingen bij steden met een GaWC-score in de range van 40 tot 60 (waaronder Amsterdam).

² Correlatie betekent niet meteen dat er een direct causaal verband hoeft te zijn. Het verband kan immers ook andersom zijn: een hoge GaWC-score juist leidt tot een hoger aantal vliegbewegingen van de nabijgelegen luchthaven.

Steden met een vergelijkbare concentratie van multinationale zakelijke dienstverleners als Amsterdam kennen dus een zeer wisselend aantal vliegbewegingen op de nabijgelegen luchthaven. De grote bandbreedte betekent dat het aantal vliegbewegingen kennelijk niet veel uitmaakt voor het vestigingsklimaat voor internationale zakelijke diensten.

Dit blijkt uit de brede bandbreedte in de data. Bij een indexscore vergelijkbaar met die van Amsterdam (circa 50,9 op een schaal van 0 tot 100) varieert het aantal vliegbewegingen van minder dan 200.000 tot circa 500.000. Het huidige aantal vliegbewegingen van 478.000 ligt dus aan de bovenkant van dit interval. Bij het uitvoeren van een regressieanalyse in Manshanden and Buurma (2025) blijkt dat het aantal vluchten op Schiphol terug kan naar 345.000 zonder serieuze gevolgen voor de positie van Amsterdam in het netwerk van internationale zakelijke dienstverleners. Er kan zelfs een nog lager aantal vluchten worden overwogen.

Figuur 3 – Relatie tussen het vestigingsklimaat voor internationale hoofdkantoren in de financiële en specialistische zakelijke diensten (horizontale as) en het aantal vliegbewegingen (verticale as)



Bron: Loughborough University, CBS, Eurostat. In: Manshanden and Buurma (2025).

2.5 Leefomgevingseffecten

Voor de leefomgevingseffecten is in de basis gebruik gemaakt van de methodiek zoals ontwikkeld voor 'Brede welvaart en de omvang van Schiphol' (CE Delft, 2025a). Het aantal woningen per geluidscontour rondom Schiphol is gebaseerd op het woningbestand in 2018 (Adec's Airinfra & To70, 2018), geconverteert naar 2025 doormiddel van een groeifactor. Dit aantal woningen is vermenigvuldigd met het gemiddeld aantal inwoners in Nederland per woning (CBS, 2025), om zo het aantal inwoners binnen een bepaalde geluidscontour te berekenen. We zijn bij de berekeningen uitgegaan van het huidige gebruik van de verschillende banen van Schiphol.

De uitkomsten voor de referentiesituatie zijn vergeleken met de recent uitgebrachte MER Schiphol 2026 (Ministerie van I&W, 2026). Het aantal woningen binnen de geluidscontouren uit onze analyse komt vrij goed overeen met dit recente onderzoek. De uitkomsten voor het aantal ernstig gehinderden zijn echter verschillend. Dit komt doordat wij een recentere BR-relatie gebruiken van het RIVM. Dit wordt verder uitgelegd in Paragraaf 2.5.1.

Voor het bepalen van de leefomgevingseffecten van de luchtvaartvisie van N&M is eerst gekeken naar de autonome ontwikkelingen richting 2040. Dit is gedaan op basis van de ontwikkelingen van het aantal woningen en ernstig gehinderden binnen de 58 en 45 dB(A) L_{den} contouren in de referentiescenario's van de studies CE Delft and Significance (2025) en SEO et al. (2023). Om te corrigeren voor het lager totaal aantal vluchten van 350.000 is gebruik gemaakt van een vereenvoudigde formule die komt uit een eerdere mkba van Schiphol (CE Delft, 2021), voor meer informatie hierover zie Tekstkader 1.

Tekstkader 1 - Berekening van geluidsbelasting (conform L_{den}) bij lager aantal vluchten

Berekening van geluidsbelasting (conform L_{den}) bij lager aantal vluchten

$$Lden_t = Lden_{2018} + 10 * \log_{10} \frac{N_t}{N_{2018}} - 1,5(T_t - T_{2018})$$

In de formule nemen we aan dat de gemiddelde geluidsintensiteit in dB (L_{den}) enkel afhankelijk is van het aantal vluchten en de gemiddelde technologieklasse (een maat voor de lawaaierigheid) van de vloot.

De formule maakt een voorspelling van het nieuwe L_{den} -niveau op basis van:

- het oude L_{den} -niveau ($L_{den2018}$);
- het aantal vliegbewegingen (N);
- de ontwikkelingen op het gebied van minder lawaaierige vliegtuigen (T).

Decibel kent een logaritmische schaal; hiermee leidt een verdubbeling van de geluidsintensiteit tot een toename van ongeveer 3 dB.

In de luchtvaartvisie van N&M is er naast een reductie van het totaal aantal vluchten ook een nachtsluiting. In de berekening van de geluidsbelasting voor een etmaal (L_{den}) vindt een weging plaats voor het tijdstip van de vlucht, gewogen naar de periode van de dag. De etmaalweegfactoren die bij de L_{den} -berekening zijn voorgeschreven en toegepast zijn weergegeven in Tabel 3.

Tabel 3 – Etmaalweegfactoren L_{den} -geluidsberekening

Etmaalperiode	Tijdspanne	Etmaalweegfactor
Dagperiode	7:00 tot 19:00	1
Avondperiode	19:00 tot 23:00	3,16 (+5 dB)
Nachtperiode	23:00 tot 7:00	10 (+10 dB)

2.5.1 Geluidsoverlast

Het aantal ernstig gehinderden is berekend op basis van een BR-relatie voor Schiphol. Een BR-relatie (blootstelling-responsrelatie) beschrijft de samenhang tussen de blootstelling aan geluid (zoals vliegtuiggeluid gemeten in L_{den}) en het percentage mensen dat een bepaald effect ervaart (zoals ernstige hinder).

In 2002 is in het kader van de Gezondheidskundige Evaluatie Schiphol (GES) een enquête uitgevoerd waarmee een BR-relatie voor de luchthaven Schiphol is afgeleid. Deze BR-relatie uit 2002 wordt nog steeds gebruikt om prognoses van het aantal ernstig gehinderden en slaapverstoorden te berekenen voor de luchthaven Schiphol (RIVM, 2022). Een recente studie van het RIVM (2022) laat zien dat deze BR-relatie geluidshinder onderschat voor hoge geluidsniveaus (boven de 55 dB). Het RIVM raadt daarom aan om BR-relaties rondom luchthavens vaker te updaten. Daarnaast beveelt het RIVM aan om voor elke luchthaven een eigen BR-relatie te gebruiken en deze in de toekomst met de spline-methode te bepalen.

We hanteren de BR-relatie uit (RIVM, 2022) om het aantal ernstig gehinderden te berekenen zoals in Tabel 4.

Tabel 4 – BR-relatie Schiphol tussen geluidsdruk en ernstige geluidshinder

L_{den} -categorie	Schatting aandeel ernstig gehinderden
< 31,5 dB	2%
31,5 – 35 dB	2%
35 – 40 dB	2,3%
40 – 45 dB	7,1%

L _{den} -categorie	Schatting aandeel ernstig gehinderden
45 – 50 dB	18,5%
50 – 55 dB	39,6%
55 – 60 dB	46,2%
60 – 63 dB	49,9%
63 – 70 dB	68,7%

Bron: RIVM (2022).

2.5.2 Gemonetariseerde geluidsschade

Door geluid van vliegtuigen ondervinden bewoners nabij luchthavens zowel acute hinder als mogelijke gezondheidsproblemen op de langere termijn. De kosten van geluidshinder schatten we in met behulp van het Handboek Milieuprijzen van CE Delft (2023).

Milieuprijzen voor geluidshinder zijn de monetaire waarden die worden toegekend aan de maatschappelijke kosten van blootstelling aan ongewenst geluid, zoals dat van luchtverkeer. Het gaat om de maatschappelijke kosten in de vorm van gezondheidsschade als ervaren overlast. Deze prijzen in het handboek zijn vastgesteld met behulp van de Stated Preference-methode. De resultaten zijn vervolgens getoetst aan schattingen op basis van de Revealed-Preference-methode en de Environmental Burden of Disease-benadering.³

2.5.3 Woningbouw

Het Luchthavenindelingsbesluit (LIB) bepaalt de mogelijkheden tot woningbouw in een groot gebied rondom Schiphol. Het LIB is in 2003 in werking getreden en deelt het gebied rondom Schiphol in met vijf zones voor bouwbeperkingen van woningen en andere gebouwen:

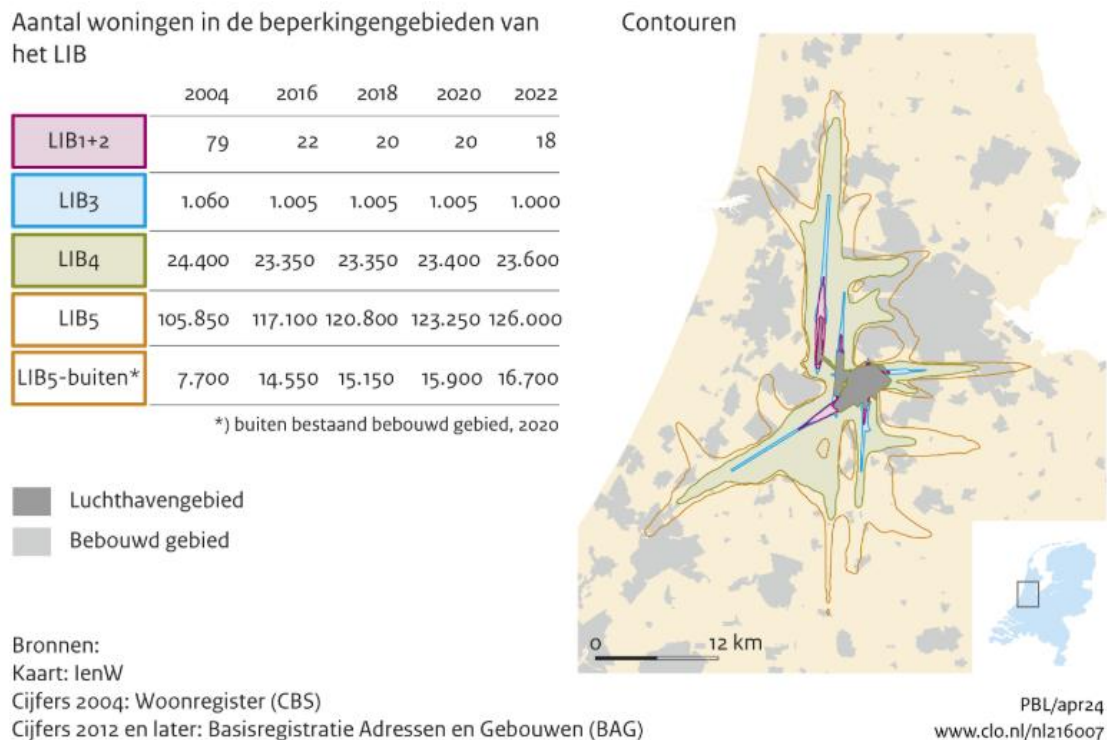
- **LIB1-zone:** sloopzone vanwege de externe veiligheid, geen nieuwbouw mogelijk;
- **LIB2-zone:** sloopzone vanwege het geluid, geen nieuwbouw mogelijk;
- **LIB3-zone:** beperkingen voor (beperkt) kwetsbare objecten, geen nieuwbouw mogelijk;
- **LIB4-zone:** beperkingen voor geluidgevoelige gebouwen, maximaal 25 woningen per bouwplan binnen bestaand stedelijk gebied;
- **LIB5-zone:** afwegingsgebied geluid en externe veiligheid, uitsluitend binnen bestaand stedelijk gebied nieuwe woningbouwlocaties toegestaan.

³ De Stated-Preference (SP)-methode vraagt mensen hypothetische keuzes te maken (bijvoorbeeld tussen reizen met verschillende milieukosten), waardoor hun bereidheid tot betalen voor milieueffecten kan worden afgeleid. De Revealed-Preference (RP)-methode kijkt juist naar werkelijk gedrag en marktgegevens, zoals woningprijzen of reiskeuzes, om impliciet de waarde van milieuaspecten te schatten. De Environmental Burden of Disease (EBD) benadering vertaalt milieuschade naar gezondheidseffecten (zoals verloren levensjaren of ziekte last), die vervolgens worden gemonetariseerd om de maatschappelijke kosten in geld uit te drukken.

In de berekeningen gaan we niet uit van een sluiting van banen van Schiphol. Daarom is de begrenzing tussen de LIB4-zone en de LIB5-zone cruciaal voor het bepalen van de mogelijkheid woningbouw rondom Schiphol. In het LIB is de begrenzing van de LIB-5-zone gebaseerd op de 20 Ke-contour uit de Nota Ruimte, die overeenkomt met de 48 dB(A) L_{den} .

Net zoals in CE Delft (2025a) is het uitgangspunt dat de ligging van de LIB-zones wordt aangepast aan de geluidscontouren. Voor de referentiesituatie zijn dit de huidige LIB-zones, voor de visie van N&M schuift deze zone op richting de 53-54 dB countour. Er is een analyse gemaakt op buurtniveau waarin we uit zijn gegaan van dat: als een buurt in de referentiesituatie in LIB-5 en voor het overige deel in LIB-4 of LIB-3 ligt, dat deze dan in de visie van N&M geheel in LIB-5 ligt. Voor alle overige buurten liggen ze in dezelfde LIB-zone als in de referentie. Verondersteld is dat voor elk van deze buurten uitbreiding van de woningvoorraad mogelijk is totdat het aantal woningen per hectare gelijk is aan de buurt met de hoogste woningdichtheid in dezelfde wijk. Ook is aangenomen dat er voldoende stikstofruimte is en lokale bestemmingsplannen de woningbouw mogelijk maken.

Figuur 4 – Overzicht beperkingengebieden rondom Schiphol



Bron: CLO (2024).

3 Validatie

3.1 Keuzes en aannames

Natuur & Milieu (N&M) heeft aan CE Delft een set aan keuzes en aannames meegegeven, die aan de grondslag liggen van hun luchtvaartvisie voor 2040. De keuzes zijn met betrekking tot internationaal en nationaal luchtvaartbeleid. Deze keuzes in het beleid bepalen mede hoe Schiphol er in 2040 uit gaat zien. Er is geen volledige modeldoorrekening gemaakt van precies dit scenario. Maar op basis van de literatuur heeft N&M een aantal aannames gemaakt, welke CE Delft in dit hoofdstuk valideert.

De keuzes van N&M voor het luchtvaartvisie zijn als volgt:

- capaciteitsrestrictie Schiphol van 350.000 vluchten;
- scope EU ETS: uitbreiding naar alle vertrekkende vluchten vanuit de EEA;
- Nederlandse vliegbelasting: gedifferentieerd naar afstand en reisklasse;
- toekomstig brandstofverbruik: volgens bijmengverplichting RefueLEU Aviation, efficiëntieverbetering en groei grootte vliegtuigen volgens bekende prognoses;
- er is een nachtsluiting van 23.00 tot 07.00 uur.

Op basis van deze keuzes doet N&M de aannames zoals in Tabel 5 weergegeven, met de bijbehorende bronnen.

Tabel 5 – Aannames karakteristieken Schiphol van N&M

Karakteristieken Schiphol	Aantal	Bron
Aantal vluchten	350.000	
Waarvan Europees	283.500	(CE Delft, 2025a) & (SEO et al., 2023)
Waarvan intercontinentaal	66.500	(CE Delft, 2025a) & (SEO et al., 2023)
Aantal passagiers	54 miljoen	(CE Delft, 2025a)
Waarvan OD-passagiers	38 miljoen	(CE Delft, 2025a)
Waarvan transferpassagiers	16 miljoen	(CE Delft, 2025a)
Aantal directe bestemmingen	257	(SEO, 2023a)
Waarvan Europees	151	(SEO, 2023a)
Waarvan intercontinentaal	106	(SEO, 2023a)

3.2 Validatie aannames

Voor de validatie behandelen wij de aannames hierna per hoofdkenmerk:

- **Aantal vluchten:** Het totaal aantal vluchten en de onderverdeling naar Europees en intercontinentaal beoordelen wij als valide. Het totaal aantal vluchten is gelijk aan de capaciteitsrestrictie. De onderverdeling naar Europees en intercontinentaal is volgens de verhouding 81%/19%. Deze verhouding is gebaseerd op de scopeuitbreiding van het EU ETS en een Nederlandse vliegbelasting gedifferentieerd naar afstand en reisklasse. Onderzoek van SEO et al. (2023) laat zien, specifiek in de 'Milieu & geluidsvariant', dat een flink hogere belasting voor langere vluchten deze verhouding inderdaad van 73%/27% naar 81%/19% trekt voor 2040. Ten opzichte van 2025 blijft het aandeel intercontinentale vluchten door dit beleid gelijk met 19%. CE Delft (2025a) laat zien dat een verkleining van de luchthaven naar ongeveer 350.000 vluchten daar niet een significante verandering in veroorzaakt.
- **Aantal passagiers:** Het totaalaantal passagiers is ingeschat op basis van de studie van CE Delft (2025a) waarin een situatie voor 2025 wordt geschetst. Hier is nog geen rekening gehouden met de groei van passagiers richting 2040 door de steeds groter wordende vliegtuigen. De studie van CE Delft and Significance (2025) schat het aantal passagiers via Schiphol in 2040 op 99 miljoen voor een capaciteit van 484.000 vluchten. Als we dit omrekenen naar de kleinere capaciteit van 350.000 vluchten schatten wij een totaalaantal passagiers van circa 72 miljoen. De verhouding van 70% OD-passagiers⁴ en 30% transferpassagiers beoordelen wij op basis van CE Delft (2025a) als valide.
- **Aantal directe bestemmingen:** Het aantal directe bestemmingen is gebaseerd op een rapport van SEO (2023a). Een aandachtspunt hierbij is dat deze bron geen prognose maakt voor het jaar 2040. Ook worden in deze studie niet de veronderstelde scopeuitbreiding meegenomen van het EU ETS en Nederlandse vliegbelasting gedifferentieerd naar afstand en reisklasse. SEO et al. (2023) heeft ook een bestemmingsanalyse gemaakt, hierbij wel met een toekomstprognose. Alleen bevat deze studie geen scenario met 350.000 vluchten. Gezien de non-lineaire aard van de relatie aantal vluchten met aantal bestemmingen is hier geen extrapolatie in te maken. Om hier goed wat over te kunnen zeggen is eigenlijk een nauwkeurige modeldoorrekening nodig. Op basis van de literatuur die er ligt kunnen we daarom dit punt niet valideren.

⁴ OD-passagiers, uitgeschreven Origin Destination passagiers, zijn passagiers dat het begin van hun vliegreis of het eind op Schiphol hebben. Het alternatief zijn transferpassagiers, deze maken alleen een overstap op Schiphol.

4 Klimaatruimte voor de Nederlandse luchtvaart

In 2015 is door 195 landen in het Akkoord van Parijs de afspraak gemaakt om de opwarming van de aarde te beperken tot ruim onder de 2 °C en te richten op 1,5 °C. Om deze temperatuurdoelstelling concreter te maken heeft het IPCC zogenaamde ‘koolstofbudgetten’ opgesteld. Een koolstofbudget schrijft voor hoeveel CO₂ er wereldwijd in totaal nog uitgestoten mag worden om een temperatuurdoelstelling te halen met een bepaalde waarschijnlijkheid.

In de studie ‘Carbon Budget Aviation’ (CE Delft, 2024) heeft CE Delft deze wereldwijde koolstofbudgetten doorberekend naar een koolstofbudget voor de Nederlandse luchtvaart. Wat het budget voor de Nederlandse luchtvaart is hangt in het onderzoek af van twee variabelen:

1. **Temperatuurdoelstelling:** 1,5 °C met 50% kans of 1,7 °C met 67% kans.
2. **Aandeel mondiale luchtvaart in wereldwijd koolstofbudget:** Het 2019 aandeel van 2,4% of een aandeel dat rekening houdt met het ‘hard-to-abate’-karakter van luchtvaart met 3,9% (volgt het IEA Net Zero Emissions-scenario).

Voor het aandeel van de Nederlandse luchtvaart binnen het mondiale luchtvaart koolstofbudget wordt een vast percentage van 1,05% gebruikt. Dit op basis van socio-economische voorspellingen die rekening houden met de toekomstige groei van luchtvaart in verschillende delen van de wereld. Dit leidt tot de volgende koolstofbudgetten zoals gepresenteerd in Tabel 6.

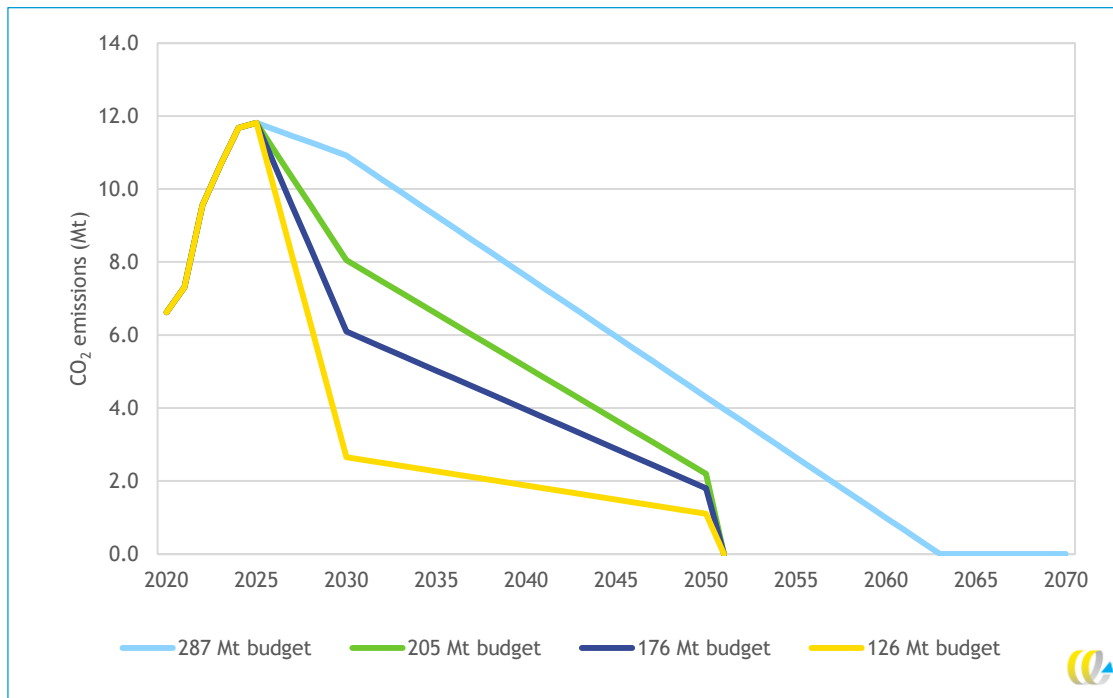
Tabel 6 – Koolstofbudgetten vanaf 2020 voor de Nederlandse luchtvaart

	50% 1,5 °C	66% 1,7 °C
Huidige aandeel luchtvaart 2,4%	126 Mt	176 Mt
Hard-to-abate aandeel luchtvaart 3,9%	205 Mt	287 Mt

Bron: CE Delft (2024).

Om niet afhankelijk te zijn van technologische doorbraken, en het risico van het overschieten van het koolstofbudget te begrenzen, worden in ‘Carbon Budget Aviation’ vier reductiepaden geschetst waarbij er op korte termijn actie plaatsvindt. Deze reductiepaden worden weergegeven in Figuur 5.

Figuur 5 – Reductiepaden voor de vier koolstofbudgetten



Bron: CE Delft (2024).

N&Mwil voor haar visie *Luchtvaart van Morgen* een luchtvaart die in lijn is met het Akkoord van Parijs. Hiervoor sluiten zij aan bij het 205 Mt koolstofbudget en reductiepad. Als de Nederlandse luchtvaart dit reductiepad volgt geeft dit voor het jaar 2040 een klimaatruimte van 5,1 Mton CO₂. Dit is de klimaatruimte voor de gehele Nederlandse luchtvaart, voor dit onderzoek is de klimaatruimte, van specifiek Schiphol, relevant. Op basis van het historische aandeel CO₂-emissies is de klimaatruimte voor Schiphol 4,8 Mton CO₂.

Het is overigens belangrijk dat ook in de jaren tot 2040 het reductiepad gevolgd wordt. Het budget is namelijk cumulatief, wat wilt zeggen dat een overschieting van het budget in een eerder jaar gecompenseerd zal moeten worden door onder het budget te blijven in een later jaar. Voor de reductiepaden is aangenomen dat er op korte termijn actie plaatsvindt. De paden dalen daarom ook al sterk vanaf 2026. Om ook daadwerkelijk dit dalende pad in te zetten, is ook op de korte termijn actie nodig. Als deze kortetermijnactie niet volgt zal dit betekenen dat er relatief veel koolstofbudget nu al ‘opgegeten’ wordt waardoor er minder koolstofbudget over blijft voor in de verdere toekomst. Dit zal tot gevolg hebben dat de klimaatruimte voor in de toekomst, en dus ook 2040, kleiner wordt om in lijn met het Akkoord van Parijs te blijven.

5 Klimaat-effecten

In dit hoofdstuk zijn op basis van de gevalideerde keuzes en aannames uit de luchtvaartvisie van Natuur & Milieu (N&M) de klimaat-effecten bepaald voor 2040. Hierbij kijken we naar:

- **directe klimaatimpact:** (zowel CO₂-uitstoot als non-CO₂-klimaat-effecten) door vertrekkende vluchten vanaf Schiphol;
- **netto klimaat-effect:** waarin rekening is gehouden met weglekeffecten;
- **gemonetariseerde klimaat-effecten.**

We vergelijken de klimaat-impact van de visie voor 2040 met de huidige situatie van 2025.

5.1 Directe klimaat-impact

De directe klimaat-impact, zowel voor de CO₂-uitstoot als non-CO₂-effecten, zijn weer-gegeven voor Schiphol in Tabel 7. Deze effecten zijn bepaald op basis van de methode zoals toegelicht in Paragraaf 2.3.

Tabel 7 – Direct klimaat-effect (CO₂ en non-CO₂) vertrekkende vluchten vanaf Schiphol (Mton CO₂-eq.)

Effect	Huidige situatie 2025	Visie N&M 2040
CO ₂ -klimaat-effect	11,1	4,5
Non-CO ₂ -klimaat-effect	22,8	13,7

Ten opzichte van de huidige situatie is er in de visie van N&M een forse daling in zowel de CO₂- als non-CO₂-klimaat-impact. Als we puur kijken naar het effect van vlootvernieuwing en netwerkontwikkeling zien we dat de CO₂-uitstoot eigenlijk zelfs een klein beetje groeit in 2040 ten opzichte van de huidige situatie (uitstoot van 11,4 Mton). Het inzetten van steeds zuinigere vliegtuigen zorgt voor een CO₂-reductie, maar deze wordt helemaal teniet-gedaan doordat er ook steeds grotere toestellen worden ingezet en steeds meer inter-continental wordt gevlogen. De toekomstige CO₂-uitstoot daalt vooral door de kleinere luchthavencapaciteit (ca. 3 Mton), het bijmengen van SAF volgens de RefuelEU Aviation verplichting (ca. 2,6 Mton) en de afstandsafhankelijke prijsprikkels van het EU ETS en de aangepaste vliegbelasting (ca. 1,3 Mton). De prijsprikkels zorgen ervoor dat het aandeel intercontinentale vluchten in 2040 gelijkblijft aan 2025 met 19%. Autonoom, oftewel zonder dit aanvullende beleid, zou dit aandeel stijgen naar 27%.

Het bepalen van de toekomstige non-CO₂ impact is onzekerder, omdat het afhangt van hoe meerdere factoren er tegen die tijd uit zien (samenstelling van de atmosfeer, precieze netwerk, vlieghoogte, etc.). In 2040 zijn zowel de CO₂-uitstoot als de niet-CO₂-klimaat-effecten flink gedaald. Deze daling is iets minder sterk voor de niet-CO₂-klimaat-effecten, omdat het effect van SAF op non-CO₂ veel kleiner is dan bij CO₂. Hierdoor wordt naar de toekomst toe, waarin steeds meer SAF wordt bijgemengd volgens RefuelEU Aviation, de verhouding steeds schever waarbij er een relatief grote non-CO₂-klimaatimpact overblijft. Voornamelijk de kleinere luchthavencapaciteit en de prijsprikkels leiden tot een grote afname van de niet-CO₂-klimaat-effecten, omdat er minder (ver) gevlogen wordt. De nachtsluiting van Schiphol heeft ook een effect op niet-CO₂. Avond en nachtvluchten hebben een relatief grotere bijdrage aan de contrailvorming, een onderdeel van de niet-CO₂-effecten. Het effect van de nachtsluiting is echter beperkt gezien het relatief kleine aandeel nachtvluchten op Schiphol (5%) en het feit dat de avondvluchten ongewijzigd blijven.

Er is verder nog aanvullend non-CO₂-beleid opgenomen in de visie *Luchtvaart van Morgen*, namelijk contrailontwikstrategieën en het ontzwellen van kerosine. Deze beleidsmaatregelen zijn niet meegenomen in de effectberekening omdat de effecten op dit moment nog te onzeker zijn. De maatregelen hebben echter veel potentie en zouden het resterende non-CO₂-klimaat-effect nog significant kunnen verminderen.

Luchtvaartvisie binnen Akkoord van Parijs

Wat verder opvalt is dat de CO₂-uitstoot met 4,5 Mton valt binnen de klimaatruimte van 4,8 Mton zoals berekend in Hoofdstuk 4. Dit laat zien dat de keuzes en aannames van de luchtvaartvisie van N&M ervoor zorgen dat de CO₂-uitstoot van luchtvaart voor 2040 binnen het Akkoord van Parijs valt. De methode van berekening met kentallen op basis van de literatuur brengt wel onzekerheden met zich mee. Omdat de 4,5 Mton uitkomst met wat marge onder de 4,8 Mton klimaatruimte zit, schatten wij de uitkomst als voldoende robuust in.

Omdat we in deze analyse alleen naar het jaar 2040 kijken kunnen we niet volledig beoordelen of het gehele scenario binnen het koolstofbudget blijft. Dit hangt ook af in welke mate er op korte termijn actie wordt ondernomen om de CO₂-uitstoot te reduceren. Wel kunnen we concluderen dat, omdat de uitstoot in het jaar 2040 binnen de klimaatruimte valt, het scenario in lijn is met het Akkoord van Parijs mits ook voor de andere jaren het reductiepad wordt gevolgd.

Voor deze bepaling van of de luchtvaartvisie in lijn is met het Akkoord van Parijs zijn alleen de CO₂-emissies toegerekend aan Nederland belangrijk. Uitwijkeffecten, en de toename daarmee van emissies in andere landen, hebben betrekking op de koolstofbudgetten van deze andere landen en niet op die van Nederland. Daarnaast is het ook belangrijk om de niet-CO₂-klimaat-effecten van luchtvaart te reduceren, deze worden echter (nog) niet meegenomen in de koolstofbudgetten van IPCC door de onzekerheid van van deze effecten.

5.2 Netto klimaatimpact

Voor het netto klimaatteffect houden we ook rekening met het uitwijkgedrag. Een kleinere omvang van Schiphol zal ertoe leiden dat sommige passagiers niet meer via Schiphol zullen vliegen. Een deel van deze passagiers zal uitwijken naar een andere luchthaven, een deel zal reizen met een andere modaliteit en een laatste deel zal compleet afzien van hun reis. Alleen in het laatste geval is er geen ‘weglek’. Om tot het totale klimaatteffect te komen, corrigeren we daarom voor uitwijk naar andere luchthavens en uitwijk naar andere modaliteiten (vooral trein en/of auto).

Tabel 8 geeft het totale klimaatteffect weer, gecompenseerd voor wegglekeffecten. Verwacht wordt dat in de visie van N&M een deel van de passagiers nog steeds blijft vliegen, maar nu via een andere (buitenlandse) luchthaven. Dit komt vooral door nationaal beleid zoals de krimp van de luchthaven Schiphol. De SAF-bijmenging en uitbreiding van het EU ETS zijn Europees beleid en hebben daarmee veel kleinere wegglekeffecten. Dit leidt ertoe dat er ongeveer 45% van de daling in CO₂ en non-CO₂ van vluchten vanaf Schiphol er vluchten op andere luchthavens weer bijkomen. Ook een deel van de passagiers zal niet meer vliegen en nu met de trein of auto gaan; dit compenseert 4% van de daling in klimaatteffect. Netto blijft er wereldwijd alsnog een significante daling in klimaatteffect over ten opzichte van de referentie in 2025, namelijk 8,4 Mton CO₂-eq.

Tabel 8 – Klimaatteffect (CO₂ en non-CO₂ samen) ten opzichte van referentie 2025, gecompenseerd voor indirecte effecten (Mton CO₂-eq.)

Effect	Visie N&M 2040
Direct effect: verschil in CO ₂ en non-CO ₂ vertrekkende vluchten Schiphol	-15,7
Indirect effect: verschil in CO ₂ en non-CO ₂ vertrekkende vluchten door wegglekeffecten	7,0
Indirect effect: verschil in CO ₂ en non-CO ₂ vertrekkende vluchten door landtransport	0,4
Netto CO₂ en non-CO₂-klimaatteffect	-8,4

5.3 Waardering klimaatschade

We maken de klimaatteffecten ook inzichtelijk door deze te waarderen in euro's. Dit doen we aan de hand van efficiënte CO₂-prijzen uit WLO-scenario's (CPB & PBL, 2025). Voor de waardering gaan we uit van de indirecte klimaatteffecten (inclusief uitwijkgedrag), omdat de werkwijzer luchtvaartspecifieke mkba's aanbeveelt om de mondiale verandering in CO₂-emissies te kwantificeren (SEO et al., 2021).

Tabel 9 geeft de waardering van de klimaatteffecten weer. Doordat er een vergelijking wordt gemaakt van de huidige situatie in 2025 met een visie voor 2040, worden er andere CO₂-prijzen gebruikt. De CO₂-prijzen voor 2040 zijn hoger, waardoor ondanks de afname van de klimaatimpact, er een net hogere gewaardeerde klimaatschade is.

Tabel 9 – Waardering klimaatschade (CO₂ en non-CO₂ samen) gecompenseerd voor indirecte effecten (€ miljard, prijspeil 2021)

EUR miljard	Referentie 2025	Visie N&M
Ondergrens (WLO-hoog vertraagdscenario)	3,6	3,8
Bovengrens (WLO-laag snelscenario)	10,5	11,1

6 Economische effecten

In dit hoofdstuk zijn de economische effecten bepaald voor 2040. Hierbij kijken we naar:

- **werkgelegenheid** op Schiphol en omgeving;
- **vestigingsklimaat** voor internationale hoofdkantoren in Nederland.

We vergelijken de economische effecten van de visie voor 2040 met de situatie van 2025.

In de analyse onderscheiden we directe en indirecte werkgelegenheid. Directe werkgelegenheid omvat banen bij bedrijven die direct betrokken zijn bij de luchthavenoperatie, zoals luchtvaartmaatschappijen, grondafhandeling, luchthavenexploitatie en beveiliging. Indirecte werkgelegenheid betreft banen bij bedrijven die goederen en diensten leveren aan deze luchthavenactiviteiten of ervan afhankelijk zijn, zoals toeleveranciers, logistiek, transport, hotels en overige ondersteunende diensten, vaak buiten de luchthaven zelf.

6.1 Werkgelegenheid

Tabel 10 toont het effect van de visie voor 2040 op werkgelegenheid.

Tabel 10 – Werkgelegenheid van Schiphol

Categorie	Eenheid	Huidige situatie 2025	Visie N&M 2040
Aantal vluchten	Duizend	478	350
Aantal passagiers	Miljoen	68,8	72,0
Vracht	Kton x 100	14,3	8,4 ⁵
Aantal verkeerseenheden	Miljoen	83,1	80,4
Verkeerseenheden minder dan 1	Miljoen	1,0	1,0
Verkeerseenheden 2 tot 10	Miljoen	9,0	9,0
Verkeerseenheden meer dan 10	Miljoen	73,1	70,4

⁵ De hoeveelheid vracht in 2040 is berekend aan de hand van de verwachte ontwikkeling van het vrachtvolume op Schiphol in de WLO scenario's van 2025. Het vrachtvolume van 1.200 kton komt overeen met 500.000 vluchten in 2040. Door het vrachtvolume lineair af te schalen met het aantal vluchten, is een volume van 840 kton berekend.

Categorie	Eenheid	Huidige situatie 2025	Visie N&M 2040
Werkgelegenheid minder dan 1	Baan per 1.000	1.196	1.196
Werkgelegenheid 2 tot 10	Baan per 1.000	8.568	8.568
Werkgelegenheid meer dan 10	Baan per 1.000	62.427	60.101
Werkzame personen	Duizend	72,2	69,9
Waarvan direct in luchtvaart	Duizend	35,6	34,5
Waarvan indirect in economisch complex	Duizend	36,6	35,4

Bron: InterVistas 2015.

Op basis van Intervistas (2015) schatten we het aantal werkzame personen op Schiphol bij 478.000 vluchten in 2025 op 72,2 duizend. Bij 350.000 vluchten komt dit uit op 69,9 duizend (-2,3 duizend). Dit betreft zowel directe en indirecte werkgelegenheid.

Deze schattingen zijn gebaseerd op het aantal banen per 1.000 passagiers en ton vracht (zogenoeten traffic units, waarbij één passagier of 100 kg vracht gelijkstaat aan één unit). De arbeidsintensiteit neemt af naarmate luchthavens groter zijn: tot 1 miljoen traffic units bedraagt deze 1,196 banen per 1.000 units, tussen 1 en 10 miljoen 0,952 en boven de 10 miljoen 0,854 banen per 1.000 units (Intervistas, 2015).

In deze benadering hangt de werkgelegenheid primair samen met het aantal passagiers en de hoeveelheid vracht, en minder met het aantal vluchten. Omdat het aantal passagiers iets groeit door inzet van grotere vliegtuigen, blijft ook het effect op werkgelegenheid beperkt. Een daling van het aantal vluchten van 478.000 naar 350.000 (-27%) resulteert daardoor in een afname van het totaal aantal werkzame personen van circa 3%.

Het voornamelijk baseren van werkgelegenheidseffecten op passagiers en vracht en niet op aantal vluchten is in lijn met SEO (2023b), dat op basis van correlaties laat zien dat 69% van de werkgelegenheid op Schiphol samenhangt met het aantal passagiers, 16% met vracht en 15% met het aantal vluchten. Een nadere uitsplitsing naar beroepen en hun samenhang is opgenomen in Paragraaf 2.4.

De directe werkgelegenheid in de luchtvaart daalt van 35,6 duizend naar 34,5 duizend (-1,1 duizend). De indirecte werkgelegenheid neemt af van 36,6 duizend naar 35,4 duizend (-1,2 duizend). Hierbij is aangenomen dat directe en indirecte werkgelegenheid evenredig meebewegen met de totale werkgelegenheid.

Deze uitkomsten impliceren lineaire schaafeffecten bij krimp van Schiphol naar 350.000 vluchten. Boven de 10 miljoen traffic units is de relatie tussen verkeersomvang en werkgelegenheid volgens InterVistas (2015) (2015, pp. 93-95) lineair, waardoor geen sprake is van een disproportionele terugval van economische activiteit.

Tijdelijke werkloosheid neemt iets toe, maar structurele werkgelegenheid verandert niet

De afname van het aantal werkzame personen op en rond Schiphol (circa 2,3 duizend) leidt naar verwachting tot een tijdelijke toename van werkloosheid, doordat niet alle betrokken werknemers direct een nieuwe baan zullen vinden.

Het ligt echter voor de hand dat het merendeel van deze werknemers opnieuw instroomt in de arbeidsmarkt. In lijn met de mkba-werkwijzer luchtvaart verwachten we dat het verlies aan banen op Schiphol enkel gaat om een verschuiving van werkgelegenheid tussen sectoren en regio's, en niet om een structureel verlies van banen op nationaal niveau.

Op basis van de uitkomsten van de casus 375k vluchten uit de studie van CE Delft (2025a)⁶ kan worden verwacht dat meer dan de helft van de betrokken werknemers nieuw werk vindt binnen de regio Groot-Amsterdam, terwijl het overige deel zich verplaatst naar de rest van Nederland. Per saldo resulteert dit in een beperkte afname van de werkgelegenheid in de regio Groot-Amsterdam (orde grootte circa 0,2%), terwijl de arbeidsvraag in andere regio's voldoende groot is om het merendeel van de verschuiving op te vangen. Dit beeld wordt ondersteund door het grote aantal openstaande vacatures in Nederland, dat aanzienlijk hoger ligt dan het aantal banen dat samenhangt met de krimp van Schiphol.

Dit impliceert dat de werkgelegenheidseffecten van een kleiner Schiphol zich vooral manifesteren als een tijdelijke toename van werkloosheid en een herverdeling van arbeid, maar niet als een stijging van de structurele werkloosheid.

6.2 Vestigingsklimaat voor internationale hoofdkantoren

De afname van het aantal vluchten op Schiphol van 478.000 naar 350.000 vluchten in 2040 heeft naar verwachting geen of slechts een zeer beperkt effect op de aanwezigheid van internationale hoofdkantoren. In tegenstelling tot de duidelijke relatie tussen luchtvaartomvang en werkgelegenheid, is de samenhang tussen het aantal vliegbewegingen en de aanwezigheid van hoofdkantoren in financiële en zakelijke dienstverlening nauwelijks tot niet significant (zie Figuur 3 in Paragraaf 2.4).

⁶ Tabel 53 op pagina 143.

Onderzoek van Manshanden and Buurma (2025) laat zien dat er op macroniveau een verband kan worden waargenomen (steden met een grote luchthaven hebben vaker een internationale economische functie), maar dat deze relatie in de praktijk een grote spreiding blijkt te kennen. Bij een GaWC-indexscore, vergelijkbaar met die van Amsterdam (circa 50 op een schaal van 0 tot 100)⁷, varieert het aantal vliegbewegingen in de praktijk van minder dan 200.000 tot circa 500.000. Daardoor heeft deze relatie weinig voorspellende waarde. Dit betekent dat steden met een vergelijkbare positie in het internationale netwerk van hoofdkantoren sterk kunnen verschillen in het aantal vliegbewegingen.

Vergelijkbare steden, zoals Brussel en Milaan, illustreren dit: zij combineren een lager aantal vliegbewegingen met een vergelijkbare of zelfs sterkere positie in termen van internationale hoofdkantoren. Dit onderstreept dat belangrijkere factoren die van invloed zijn op het vestigingsklimaat buiten de luchtvaart liggen, zoals het fiscale klimaat, de kwaliteit en omvang van de arbeidsmarkt en sectorale specialisaties. Zolang een luchthaven een zekere minimale connectiviteit biedt, wat het geval is bij 350.000 vluchten, blijft het vestigingsklimaat voor hoofdkantoren in stand.

⁷ De indexscore is gebaseerd op de Globalization and World Cities (GaWC) classificatie en geeft de mate weer waarin steden zijn geïntegreerd in internationale netwerken van hoofdkantoren en zakelijke dienstverlening (schaal van 0 tot 100).

7 Leefomgevingseffecten

In dit Hoofdstuk zijn de leefomgevingseffecten bepaald voor 2040. Hierbij kijken we naar:

- **geluidsoverlast**, specifiek het aantal ernstig gehinderden;
- **gemonetariseerde geluidsschade**;
- **woningbouwpotentie**.

We vergelijken de visie voor 2040 met de situatie van 2025.

7.1 Geluidsoverlast

Om een beeld te geven van de geluidsoverlast kijken we in deze paragraaf specifiek naar het aantal ernstig gehinderden. Het aantal ernstig gehinderden wordt bepaald aan de hand van de gemiddelde geluidsdruk (L_{den} en L_{night}). Dit is een belangrijke indicator maar verklaart echter niet alle geluidshinder voor omwonenden. Ook onder andere de frequentie van geluidshinder, duur van geluidshinder en piekbelasting worden als belangrijk ervaren door omwonenden.

Op basis van de BR-relatie van het RIVM (2022) is het aantal ernstig gehinderden ingeschat zoals weergegeven in Tabel 11. Meer informatie over de methode is te vinden in Paragraaf 2.5.

Tabel 11 – Aantal ernstig gehinderden met een geluidsbelasting van 45 dB(A) L_{den} of meer

Aspect	Huidige situatie 2025	Visie N&M 2040
Aantal ernstig gehinderden	320.000	71.000

Voor de huidige situatie van 2025 is het aantal ernstig gehinderden ongeveer 320.000. Dit aantal daalt met bijna 80% in de luchtvaartvisie van N&M. Dit wordt veroorzaakt door een combinatie van effecten. Ten eerste betreft de luchtvaartvisie het jaar 2040. Door autonome vlootvernieuwing met steeds stillere vliegtuigen vindt er al een reductie in geluidsoverlast plaats, naar ongeveer 175.000 ernstig gehinderden. De kleinere luchthavencapaciteit van Schiphol brengt dit naar ongeveer 100.000 ernstig gehinderden, en de sluiting gedurende de nacht resulteert in een verdere reductie van de geluidsoverlast naar ongeveer 71.000 ernstig gehinderden.

Tekstkader 2 - Geluidshinder door nachtvluchten

Geluidshinder door nachtvluchten

De L_{den} ('Level day evening night') is een jaargemiddelde geluidbelasting over het volledige etmaal, bestaande uit drie periodes: dag, avond en nacht. Daarin worden de periodes als volgt gewogen:

- Dag (07:00–19:00 uur): 1 etmaalweefactor;
- Avond (19:00–23:00 uur): 3,6 etmaalweefactor (+5 dB);
- Nacht (23:00–07:00 uur): 10 etmaalweefactor (+10 dB).

Deze wegingsfactoren zijn vastgelegd in de EU-richtlijn omgevingslawaaier (2002/49/EG) en in nationale regelgeving. De wegingsfactoren zijn bedoeld om extra hinder in de avond en nacht te verdisconteren.

Deze correcties reflecteren een maatschappelijk en psychologisch erkend verhoogd belang van rust in de avond- en nachtperiodes. Er is geen eenduidig fysiologisch bewijs dat precies een +10 dB straf rechtvaardigt. De hoogte van de straf is grotendeels conventioneel en beleidsmatig bepaald (Schomer, 1983).

Tegelijkertijd is de onderliggende veronderstelling dat hinder in de avond en nacht zwaarder weegt empirisch wel duidelijk zichtbaar. Dit zien we bijvoorbeeld terug in het aantal overlastmeldingen, dat vooral 's nachts optreedt. Afgelopen gebruiksjaar is de optie 'slaapverstoring' als reden van de melding toegevoegd aan het registratiesysteem van klachtmeldingen: een veelgehoorde wens vanuit omwonenden. Die optie is dit gebruiksjaar bij 49.052 van de meldingen aangevinkt (BAS, 2024). Dit gaat om 14% van alle klachtmeldingen. Hiermee leiden nachtvluchten, 6% van alle vluchten van Schiphol, tot buiten proportioneel meer klachtmeldingen.

Slaapverstoring kan nadelige gevolgen hebben voor de mens (RIVM, 2022). Slaap is een belangrijk herstelmechanisme voor de mens. Voldoende slaap zorgt ervoor dat we overdag alert zijn, dat we beter kunnen omgaan met stress en dat onze concentratie en geheugenfuncties goed werken. Een (chronisch) verstoorde slaap kan negatieve gevolgen hebben voor de gezondheid, zoals een verhoogde hartslag, toegenomen bewegingen tijdens de slaap, verandering in slaapritme, nachtelijk ontwaken en slapeloosheid.

7.2 Gemonetariseerde geluidsschade

De geluidsoverlast rondom Schiphol veroorzaakt milieuschade. Deze milieuschade bevat verschillende (schadelijke) effecten van geluidshinder rondom Schiphol, bijvoorbeeld de gezondheidsschade en het verlies aan kwaliteit van leven. We hebben de milieuschade gemonetariseerd met behulp van het Handboek Milieuprijzen van CE Delft (2023). De resultaten staan weergegeven in Tabel 12.

Tabel 12 – Milieuschade in euro's door geluidsoverlast

Aspect	Referentie 2025	Visie N&M 2040
Geluidsschade	€ 212 miljoen	€ 43 miljoen

Ten opzichte van de referentie voor 2025 neemt de gemonetariseerde geluidsschade in de luchtvaartvisie van N&M fors af. Dit wordt verklaard door dezelfde factoren als de afname van het aantal ernstig gehinderden.

7.3 Woningbouw

Voor woningbouw kijken we naar hoeveel extra woningen gebouwd kunnen worden ten opzichte van de huidige situatie. Een inschatting hiervan is weergegeven in Tabel 13. We zijn bij de berekeningen uitgegaan van het huidige gebruik van de verschillende banen van Schiphol.

Tabel 13 – Mogelijke woningbouw (aantal woningen, afgerond) ten opzichte van de huidige situatie

Gemeente	Visie N&M 2040
Aalsmeer	2.040
Amstelveen	4.840
Amsterdam	15.150
Haarlemmermeer	8.560
Uitgeest	110
Zaanstad	1.980
Teylingen	710
Totaal	33.400

De visie van N&M geeft een extra woningbouwpotentie van 33.400 woningen rondom Schiphol ten opzichte van de huidige situatie. Deze woningbouwpotentie komt verdeeld beschikbaar over de gemeenten Aalsmeer, Amstelveen, Amsterdam, Haarlemmermeer, Uitgeest, Zaanstad en Teylingen. Het grootste deel van de woningen komt in Amsterdam en Haarlemmermeer beschikbaar.

Deze woningbouw is bij een wettelijke aanpassing van de LIB-4-zone aan de geluids- en veiligheidscontouren mogelijk, mits er voldoende stikstofruimte is. Of de woningbouw en daarmee de verdichting van de wijken en buurten in de LIB-4-zone daadwerkelijk plaatsvindt, hangt ook af van de lokale bestemmingsplannen.

8 Conclusies

8.1 Hoofdbevindingen

De visie schetst een toekomst voor de luchtvaart met een veel kleinere impact op het klimaat

Tabel 14 toont de in deze studie onderzochte effecten van de luchtvaartvisie.

Beleidskeuzes uit de luchtvaartvisie als de lagere luchthavencapaciteit van Schiphol met 350.000 vluchten, het bijmengen van SAF volgens de RefuelEU Aviation bijmengverplichting en sterkere afstandsafhankelijke prijsprikkels (EU ETS-uitbreiding en een hogere gedifferentieerde vliegbelasting) zorgen voor een fors lagere klimaatimpact. Zowel de CO₂-uitstoot als de non-CO₂-klimaatimpact van vertrekkende vluchten vanaf Nederland zullen dalen met respectievelijk 60 en 40% ten opzichte van de huidige situatie. Als we de uitwijkeffecten meenemen komen we tot een netto 25% reductie van de klimaatimpact ten opzichte van nu (CO₂ en non-CO₂ samen). Ondanks deze netto-reductie van het klimaat-effect, ligt de gewaardeerde klimaatschade in 2040 iets hoger ten opzichte van nu. Dit komt puur doordat de CO₂-prijs uit het Handboek Milieuprijzen hoger is voor 2040 dan voor 2025.

Voor 2040 is de luchtvaartvisie in lijn met het Akkoord van Parijs

Op basis van de wereldwijde IPCC-koolstofbudgetten is bepaald wat de klimaatruimte is voor de Nederlandse luchtvaart. De CO₂-uitstoot luchtvaartvisie blijft in 2040 onder het reductiepad horende bij het 50% kans op 1,5 °C koolstofbudget⁸, waarmee het in lijn is met het Akkoord van Parijs. Hierbij is het overigens wel belangrijk dat ook in de andere jaren het reductiepad gevolgd wordt. Het koolstofbudget is namelijk cumulatief, wat wilt zeggen dat een overschieting van het budget in een jaar gecompenseerd zal moeten worden in een later jaar.

⁸ Dit betreft het 205 Mt koolstofbudget bij 50% kans op 1,5 °C en een 3,9% aandeel luchtvaart.




Er is een forse reductie in de effecten voor de leefomgeving, en meer ruimte voor woningbouw

De geluidsoverlast gemeten in het aantal ernstig gehinderden neemt af met 78%. Door de autonome vlootvernieuwing met stillere vliegtuigen richting de toekomst, vindt er al een reductie plaats van 45%. De kleinere luchthavencapaciteit en de nachtsluiting van Schiphol zorgen voor de aanvullende 33% afname. Nachtvluchten tellen zwaarder mee in deze berekening in lijn met de EU-richtlijn, doordat deze de slaap verstoren. Naast minder hinder voor omwonenden geeft dit ook ruimte voor woningbouw. We schatten in dat er ruim 33.000 woningen meer kunnen worden gebouwd in de omgeving rondom Schiphol.

De impact op werkgelegenheid en het vestigingsklimaat zijn beperkt

Hoewel het aantal vluchten op Schiphol met 27% daalt in de luchtvaartvisie ten opzichte van nu, stijgt het aantal passagiers licht doordat er steeds grotere vliegtuigen zullen worden ingezet in de toekomst. Werkgelegenheidseffecten hangen vooral af van het aantal passagiers, het aantal vluchten is hierin een veel kleinere factor. Dit leidt ertoe dat de werkgelegenheid in de luchtvaartsector met 3% (2,3 duizend fte) maar beperkt zal dalen. Op de korte termijn zal dit een tijdelijke toename van de werkloosheid geven. De structurele werkgelegenheid verandert echter niet doordat deze mensen in een andere sector weer een baan zullen vinden. Voor het vestigingsklimaat voor internationale hoofdkantoren in de regio Amsterdam is er nauwelijks tot geen bewezen effect voor het onderzochte aantal vliegbevingen. Andere factoren zoals het fiscale klimaat, arbeidsmarkt en sectorale specialisaties zijn hierin meer doorslaggevend.

Tabel 14 – Onderzochte effecten van de N&M luchtvaartvisie voor 2040 ten opzichte van de huidige situatie in 2025

Aspect	Effect	Huidige situatie 2025	Visie N&M 2040
 Klimaat	CO ₂ -klimaateffect (Mton)	11,1	-60%
	Non-CO ₂ -klimaateffect (Mton CO ₂ -eq.)	22,8	-40%
	Netto klimaateffect, gecorrigeerd voor uitwijk (Mton CO ₂ -eq.)	Geen	-25%
	Gewaardeerde klimaatschade, gecorrigeerd voor uitwijk (€ ₂₀₂₁)	€ 3,6 miljard á € 10,5 miljard	+6%
 Economie	Werkgelegenheid in luchthavensector (duizend fte)	72,2	-2,3
	Werkgelegenheid in andere sectoren (duizend fte)	0	+2,3
	Vestigingsklimaateffect	Geen	Geen of zeer beperkt
 Leefomgeving	Geluidsoverlast (aantal ernstig gehinderden)	320.000	-78%
	Gewaardeerde geluidsschade (€ ₂₀₂₁)	€ 212 miljoen	-80%
	Woningbouw (aantal woningen)	0	+33.400

De aannames van de luchtvaartvisie zijn gevalideerd

Op basis van modeldoorrekeningen uit recente literatuur is voor de beleidskeuzes uit de luchtvaartvisie onderzocht wat de hoofdeigenschappen van Schiphol zijn. Door de prijsafhankelijke prijsprikkels daalt het aandeel intercontinentale vluchten zoals aangenomen. De aanname van het aantal passagiers is naar boven bijgesteld, doordat er steeds grotere vliegtuigen zullen worden ingezet in de toekomst.

8.2 Robuustheid van resultaten

Deze doorrekening van de luchtvaartvisie van N&M schat de effecten in van een alternatieve toekomst van de Nederlandse luchtvaart. De insteek was daarbij om voor enkele belangrijke brede welvaartseffecten een beeld te krijgen van hoe deze er uit gaan zien ten opzichte van nu. Niet alle brede welvaartseffecten zijn in deze studie onderzocht. Zo zijn de effecten voor de reiziger, de welvaartsbijdrage van luchtvaartmaatschappijen en luchthavens, de gezondheidseffecten van luchtvervuilende stoffen en effecten op de natuur buiten beschouwing gelaten.

De uitkomsten bevatten enkele onzekerheden. Zo is er geen aparte modeldoorrekening gemaakt voor deze studie, de effecten zijn ingeschat op basis van kentallen en inzichten uit de recente literatuur. Verschillende aannames hierin spelen een cruciale rol:

- Voor de effecten in 2040 moeten aannames worden gemaakt over ontwikkelingen zoals de vraag, prijs, kosten en vlootvernieuwing. Deze aannames zijn gebaseerd op een (redelijk gemiddeld) achtergrondscenario uit een recente AEOLUS-modeldoorrekening. Het is echter mogelijk dat dit zich anders ontwikkeld.
- Voor dit onderzoek is uitgegaan van het huidige baangebruik van Schiphol, waarbij de activiteit in verhouding wordt afgeschaald. Het sluiten van een landingsbaan zal grote effecten heeft voor de leefomgeving. Er zal meer ruimte ontstaan voor nieuwbouw en geluidsoverlast voor omwonenden, rondom de gesloten baan, zal veel verder afnemen. Voor omwonenden rondom de andere banen zal er echter minder afname van geluidsoverlast zijn.
- Geluidsoverlast is in kaart gebracht op basis van het aantal dag- en nachtvluchten, de huidige geluidsbelasting en de BR-relatie. In werkelijkheid is geluidsoverlast afhankelijk van veel meer factoren. Andere relevante zaken (zoals vliegrichting, vliegtuiggrootte, motortype, weersomstandigheden, baangebruik, isolatie van woningen, inrichting openbare ruimte en landschap) zijn buiten beschouwing gelaten, vaak doordat de juiste data ontbrak.
- Voor het netto klimaateffect zijn de wegleffecten naar buitenlandse luchthavens belangrijk. In deze studie is hiervoor gebruik gemaakt van percentages uit literatuur die uitgaat van een krimp van Schiphol naar 440.000 vluchten. Voor een verdere krimp naar 350.000 vluchten is geen wegleffect uit de literatuur bekend.

- Naast CO₂-effecten is er ook rekening gehouden met de niet-CO₂-klimaateffecten. De precieze grootte van dit effect is onzeker en loopt binnen de internationale literatuur uiteen. In deze studie is een factor gebruikt die in het midden ligt van de bandbreedte zoals aangegeven door KIM (2020). Er is verder nog aanvullend non-CO₂-beleid opgenomen in de visie *Luchtvaart van Morgen*, namelijk contrail-ontwikstrategieën en het ontzwavelen van kerosine. Deze beleidsmaatregelen zijn niet meegenomen in de effectberekening omdat de effecten op dit moment nog te onzeker zijn. De maatregelen hebben echter veel potentie en zouden het resterende non-CO₂-klimaateffect nog significant kunnen verminderen.

Literatuur

- Adecs Airinfra, & To70. (2018). *Mer 'nieuwe normen en handhavingstelsel schiphol' 2018 - deel 5*.
- BAS. (2024). *2024 jaarrapportage*.
- Boerboom, L., Rao, A.G., Grewe, V., & Yin, F. (2025). A comprehensive well-to-wake climate impact assessment of sustainable aviation fuel. *Scientific Reports*, 15(1), 31966.
- CBS. (2025). *Hoeveel huishoudens zijn er in nederland?* CBS. <https://www.cbs.nl/nl-nl/visualisaties/dashboard-bevolking/woonsituatie/huishoudens-nu#:~:text=Begin%202025%20waren%20er%208,gemiddelde%20huishoudensgrootte%20nog%203%2C45>.
- CBS. (lopend). *Statline*. CBS. <https://opendata.cbs.nl/statline>
- CE Delft. (2021). *Mkba groei- en krimp schiphol. Analyse van groei en krimp voor welvaart van nederland en de schipholregio*.
- CE Delft. (2023). *Handboek milieuprijzen 2023. Methodische onderbouwing van kengetallen gebruikt voor waardering van emissies en milieu-impacts*.
- CE Delft. (2024). *Carbon budget aviation*.
- CE Delft. (2025a). *Brede welvaart en de omvang van schiphol*.
- CE Delft. (2025b). *Full scope eu ets for aviation. Instruments to prevent carbon leakage*.
- CE Delft, & DLR. (2024). *Aviation non-co2 estimator (anco). A tool for quantifying the non-co2 climate impact of aviation*.
- CE Delft, & Significance. (2025). *Effecten van een afstandsafhankelijke vliegbelasting*.
- CLO. (2024). *Ontwikkeling woningen in beperkingengebieden luchthavenindelingbesluit schiphol, 2004-2022*.
- CPB, & PBL. (2025). *Wlo 2025: Efficiënte co2-prijzen. Geactualiseerde co2-prijzen om effecten van broeikasgasreductiemaatregelen uit te drukken*.
- EASA. (2025). *Refuelevu aviation annual technical report 2025, 2024 in review*.
- Intervistas. (2015). *Economic impact of european airports*.
- KIM. (2020). *Klimaat effecten in luchtvaart mkba's*.
- Lee, D.S., Fahey, D.W., Skowron, A., Allen, M.R., Burkhardt, U., Chen, Q., Doherty, S.J., Freeman, S., Forster, P.M., Fuglestedt, J., Gettelman, A., De León, R.R., Lim, L.L., Lund, M.T., Millar, R.J., Owen, B., Penner, J.E., Pitari, G., Prather, M.J., & Wilcox, L.J. (2021). The contribution of global aviation to anthropogenic climate forcing for 2000 to 2018. *Atmospheric Environment*, 244.
- Manshanden, W., & Buurma, H. (2025). *Vestigingsklimaat vereist veel minder vliegbewegingen dan ministerie stelt*. ESB. <https://esb.nu/vestigingsklimaat-vereist-veel-minder-vliegbewegingen-dan-ministerie-stelt/>
- Ministerie van I&W. (2026). *Mer schiphol 2026 hoofdrapport*.
- Quante, G., Voß, S., Bullerdiek, N., Voigt, C., & Kaltschmitt, M. (2024). Hydroprocessing of fossiel fuel-based aviation kerosene – technology options and climate impact mitigation potentials. *Atmospheric Environment: X*, 2024, 100259.
- RIVM. (2022). *Relaties vliegtuiggeluid – hinder en slaapverstoring 2020*.
- Schiphol. (2026). *Schiphol verbindt nederland met 301 bestemmingen - 68,8 miljoen reizigers in 2025*. Schiphol. <https://nieuws.schiphol.nl/schiphol-verbindt-nederland-met-301-bestemmingen-68-miljoen-reizigers-in-2025/>
- Schomer, P.D. (1983). Time of day noise adjustments or ‘penalties’. *Journal of the Acoustical Society of America*, 1983(2).

- SEO. (2022). *Up in the air*.
- SEO. (2023a). *Betekenis van de transferpassagiers op schiphol*.
- SEO. (2023b). *Minder banen door krimp*.
- SEO, CE Delft, & Significance. (2023). *Schiphol: Krimpen of verduurzamen?*
- SEO, Decisio, Twijnstra Gudde, & To70. (2021). *Werkwijzer luchtvaartspecifieke mkba's*.
- Smith, J.R., Grobler, C., Hodgson, P.J., Mukhopadhaya, J., Shapiro, M.L., Mirolo, M., Stettler, M.E.J., Eastham, S.D., & Barrett, S.R.H. (2026). The climate opportunities and risks of contrail avoidance. *Nature Communications*, 17(1), 2092.
- T&E. (2026). *Managing complexity: How to scale up contrail avoidance in europe?*